Ondes Magazine N°26

Le magazine des radiocommunications et des nouvelles technologies
Communications électroniques

ONDES Magazine

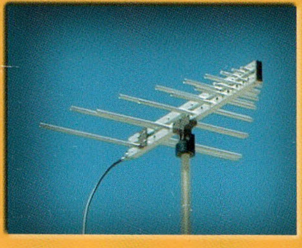
N°26 JUIN / JUILLET 2006



Cure de jouvence pour vos matériels



Réalisez votre station SDR avec des composants de récupération



Antennes log-périodiques

NE602 et Cie
Composants miracles ?



Des idées pour l'été

- Initiation
- Réalisations
- Antennes

ROS-mètres / Wattmètres
Comment les calibrer ?

Les secrets du BIRD 43

L 11553 - 26 - F: 5,00 € - RD
N°26 Juin / Juillet 2006
France METRO 5,00 - DOM 5,80 - BEL 5,70
LUX 5,70 MAR 55DH - CAN 8,00 $ CA

Samedi 5 août 2006 de 8h à 18h



Rassemblement de Marennes



Salle polyvalente
(à côté d'Intermarché)
Entrée Gratuite
Exposants matériels neufs et d'occasion
Brocante
Stands associatifs

Possibilité de stationnement caravanes et camping-cars
Buvette et Restauration sur place
Pour tout renseignement :
marennes@ref-union.org
F1SEN : 05.46.35.97.14





Bimestriel N°26
Juin/Juillet 2006

ONDES Magazine
est une publication de
BPI Éditions - Les Combes
87200 Saint-Martin de Jussac
RCS Limoges 450 383 443
APE : 221E
ISSN 1634-2682
Téléphone-Fax 05 55 02 99 89
www.ondesmagazine.com

Directeur de la Publication
Jean-Philippe Buchet, F5GKW
info@ondesmagazine.com

Directeur de la Rédaction, Rédacteur en Chef
Philippe Bajcik, F1FYY
redac@ondesmagazine.com

Rédacteur en Chef adjoint
Bernie Beauchet, F6HQY
Rédacteur permanent
Éric, FØEJP
Rédacteur pages personnages
Philippe Pontoire, F5FCH
Rédacteur pages DX, Création couverture
Mark Kentell, F6JSZ
Station radioamateur : F8KHC

Ont participé à ce numéro :
F6HQY, F4EHB, F4DTL, F4CKE, VE2OSK, F5EG, F1APJ, F6IRF, ON5MQ, F1NFY, F6IIE, F4BQR, F5LBD, F6ILG, F1GIL, HB9DTX, F5PC, F5DL, ON4LDL, F5IVX, YU1LM, DL6SX, Safi Hosunnally
Correspondants permanents :
Belgique ON7MH
Canada VA2PV & VE2BQA
Sénégal 6W7RP
Suisse/Maroc HB9HLM

Photographes
Philippe Bajcik, Mark Kentell, D.R.

Responsable de la production
Philippe Bajcik

Le Studio
Conception graphique
Isabelle Beauchet, Mark Kentell
studio@ondesmagazine.com
Illustratuins, Dessins
Graindhorge

Publicité au journal

Gestion des ventes
Inspection, gestion, vente
MEDIA 10 Toulouse
Tel 05 62 87 83 01
Fax 05 34 56 98 18

Distribution MLP (1553)
Commission paritaire :
0709 K 81928
Dépôt légal à parution

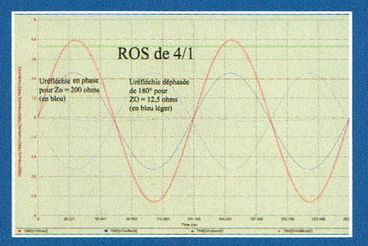
Impression
Graficas Monterreina SA, 28320 Madrid, Espagne

Abonnements au journal



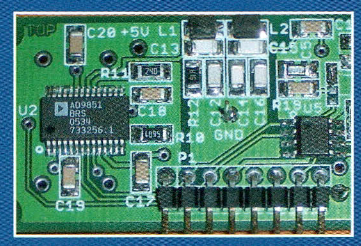
SARL de PRESSE au capital de 20 000 €
avec comme Principaux sociétaires
Jean-Philippe Buchet, Philippe Bajcik et
Bertrand Buchet

Sommaire N°26

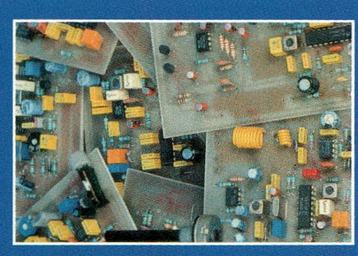




ROS-TOS autour du Bird 43
p. 16 à 23



Initiation aux DDS
p. 34 à 35



NE602 et compagnie
p. 31 à 33

Numéro spécial des idées pour l'été

TECHNIQUE - EXPÉRIMENTATION

MESURES

RÉTROACTIF - HISTOIRE - OCCASIONS

PERSONNAGES-STATIONS RADIOAMATEURS

TRAFIC, DX, ACTIVITES

MAGAZINE

CPL : Alors que la contamination envahit la France, l'état de New-York les rejette grâce à l'ARRL

Certains conseils généraux abusent de leur position dominante pour imposer leurs lois au détriment de la liberté des personnes. Voir les actualités dans ce numéro, c'est édifiant et consternant.

Liberté, Égalité, Fraternité, où êtes-vous ?
Hommes de lois et de pouvoir, que faites-vous ?

Pour de sombres dessous politiques nécessaires à l'assouvissement d'ambitions électorales, ces mêmes conseils généraux usent et abusent de solutions CPL plutôt que de Wimax, ou tout simplement l'aménagement de nouvelles têtes de réseaux ADSL. Les personnes desservies par le CPL doivent bien avoir le téléphone filaire ! En ce cas, l'acheminement de l'ADSL devient possible. C'est de la mauvaise volonté pure et simple doublée par force lobbying. Cette dictature économique qui favorise des fabricants de matériels CPL peu scrupuleux sur la qualification des normes CEM. Ces mêmes fabricants qui sont également décisionnaires des commissions CEM deviennent à la fois juges et parties. Ils favorisent ainsi de fait l'introduction de leurs produits sur les marchés économiques que les pouvoirs publics adoptent, sur des accords souvent conclus d'avance. Rompre avec la fracture numérique "oui, mais à moindre coût" disent ces conseils généraux. Le pire est que les bénéficiaires de ce CPL ne savent même pas que son usage influe sur les loisirs d'autres concitoyens.

Les Radioamateurs, **reconnus d'utilité publique**, ne pourront plus assurer de services d'urgences en cas de catastrophes, naturelles ou autres. Le loisir est en jeu et de fait, la bonne marche de la sécurité civile pour le secours de vies humaines, le Japon l'a bien compris. On le sait, lorsque les infrastructures terrestres officielles sont hors service il ne reste que les systèmes radio pour prendre le relais des communications internationales et nationales. Les radioamateurs ont des droits mais aussi des devoirs, ceux d'aider et seconder les autorités en cas de catastrophes via les Adrasec ou en solo. Alors, me direz-vous, si les infrastructures tombent hors service il ne se produira plus de brouillages. Certes, bien vu ! Mais à ce moment il faudra nous payer pour que l'on assure le service d'assistance radio dont les pouvoirs publics auraient besoin. En effet, notre bénévolat démarre là où notre liberté d'exercer notre loisir nous est acquis tout au long de l'année, et ce, en toute quiétude. Notre bénévolat ne peut se concevoir qu'avec le respect bilatéral des droits et devoirs.

Je sais de source sûre que F2MM regroupe les témoignages afin de concrétiser une action commune. Si je peux me permettre et avec tout le respect qui se doit, il serait agréable de déposer le dossier de plainte le plus tôt possible, dans six mois il sera trop tard, le déploiement des bornes CPL sera trop prononcé pour envisager une marche arrière. Par ailleurs, envoyez-nous également vos témoignages si vous êtes perturbés, faites circuler une pétition sur Internet, dans les radioclub, entre vous. Ne baissez pas les bras en cas de brouillage nausée abonde de ce virus. Il n'y a pas que les seuls radioamateurs qui sont touchés de plein fouet, il se trouve que les services de radiodiffusion et autres liaisons officielles le sont tout autant.

Mesdames et Messieurs des pouvoirs publics, de grâce, devenez raisonnables, n'utilisez pas de CPL, faites pression auprès des opérateurs Internet pour aménager des infrastructures fiables et viables. Il s'agit tout simplement de prolonger l'acheminement de l'ADSL par les fils téléphoniques. Acheter et utiliser le CPL c'est devenir le ou les responsable(s) de graves perturbations du spectre radioélectrique. Ne vous laissez pas influencer par de beaux discours prodigués par les commerciaux en charge du CPL, sachez que cette technologie perturbe les services radioélectriques déjà en activité et dont l'utilité n'est plus à prouver. Maintenant que vous avez connaissance de ces faits, vous devenez directement responsables de brouillages volontaires et systématiques des services radioélectriques si vous employez des solutions CPL dans vos régions.

Pour les matériels militaires maintenant et selon le décret 2005-1463, Monsieur le Président de l'association nationale des radioamateurs déclare, je cite "Comme le service réglementation a déjà répondu à certain « Ce décret ne concerne pas l'équipement radio militaire que possède certain collectionneur. Par contre il est applicable aux possédants d'engin militaire équipé d'armes de 2ème catégorie »".
De cet écrit, il va donc falloir nous expliquer à quoi correspondent dans ce décret les matériels de communications qui y sont stipulés. Il serait bon d'avoir une réponse gouvernementale plutôt que de se baser sur de pures spéculations et supputations associatives.
Ne croyez-vous pas ?

Un député des Alpes-Maritimes a d'ailleurs envoyé un courrier au Ministre de la Défense pour dissiper les doutes et ce, pour le compte d'une amicale de collectionneurs de matériels de transmissions, ce n'est pas pour rien.

L'affaire est grave car une nouvelle atteinte à la liberté de la préservation des patrimoines s'adosse à ce décret 2005-1463.

Bonne lecture de ce numéro, 73 de Philippe, F1FYY

EN COUVERTURE : ***Rémi, F4CKE présente sa station d'appartement. L'appareil présenté est le Bird 43 en version Collector.***

Pas de CPL à New York...

Les actions contre les courants porteurs en ligne (CPL) ne cessent de fleurir dans différents pays (quid de la France, qui s'en prend au CPE...). A l'image de l'American radio relay league (ARRL) qui s'en est pris cette fois à un projet « pilote » dans la région de New York. Lors des essais, les radioamateurs ont décelé « des perturbations continues » dans divers points de la région. A noter que l'ARRL avait déjà recensé cinq plaintes d'interférences sur des fréquences des radioamateurs auparavant, dans la même zone. Le système incriminé fonctionne sous l'autorité de la Commission fédérale des communications (FCC), à titre expérimental. Exemple à suivre !

... mais en Californie, qu'en est-il ?

Pour sa part, la Commission californienne des services publics (CPUC) a dit dans un récent communiqué de presse qu'elle avait adopté la réglementation CPL afin de « desservir les communautés non connectées » dans l'État de Californie. Cependant, alors que le communiqué parle de « respect de la fiabilité du système de distribution de l'énergie électrique », rien n'a été dit quant à d'éventuelles interférences radioélectriques dont la commission n'a pas tenu compte. On sait de source sûre, toutefois, que les règles adoptées par la commission doivent encore passer devant une autre commission, fédérale celle-là, afin de vérifier la mise en conformité des systèmes à tous les niveaux, y compris en ce qui concerne la prévention des brouillages. Le CPL californien a, cependant, toutes les chances de devenir une réalité dans l'Etat dirigé par Arnold Schwarzenegger.

A l'amende !

La Commission fédérale des communications (FCC) a infligé une amende de $21000 à l'encontre de Glenn baxter, K1MAN, pour "violations répétées de la réglementation radioamateur et pour mauvaise tenue de sa station". Pour sa part, K1MAN a indiqué qu'il refuserait de payer l'amende tant qu'il n'aura été entendu par la Commission afin de se défendre. L'affaire a été porté devant les tribunaux.

Le Wimax mobile en difficulté

La technologie sans fil Wimax permet de se connecter depuis son domicile au Web, de connecter son ordinateur portable sans se déplacer ("nomade"), se connecter en se déplaçant ("mobile"). Or, en France, le régulateur des télécoms n'autorise pas (encore) la mobilité. C'est la dernière ligne droite pour les acteurs candidats au déploiement de réseaux sans fil Wimax. Trente-cinq ont déposé leur dossier auprès de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP) pour l'obtention d'une licence régionale d'exploitation. Le régulateur annoncera les heureux élus début juillet.

D'un point de vue pratique, le Wimax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) permet d'établir des liaisons à grande distance, entre 50 et 70 kilomètres, selon la norme. Le débit théorique est de 70 mégabits par seconde (Mbps) en rase campagne et descend à 20 Mbps s'il y a des obstacles. Un débit "théorique" prévu par la norme radio IEEE 802.16, base du Wimax. Sa déclinaison mobile, la norme IEEE 802.16e, validée en décembre 2005, permet de créer des réseaux comparables à ceux des cellulaires. Elle intègre le "handover", c'est-à-dire la capacité du terminal mobile de passer d'une station radio à une autre en maintenant la connexion. L'utilisateur peut alors se déplacer dans la zone couverte, comme il le fait avec un téléphone mobile. Les futurs détenteurs d'une licence n'exploiteront pas toutes ces possibilités techniques. France Télécom, par exemple, souhaite obtenir des licences Wimax afin de compléter la couverture de son réseau Internet en ADSL partout en France. L'opérateur historique envisage de reprendre le concept de boucle locale radio (BLR), c'est-à-dire l'accès à l'Internet résidentiel sédentaire en plaçant une antenne sur le toit des habitations.

De son côté, Free préfère parler de "nomadisme". Aujourd'hui, Free dispose de la seule licence Wimax nationale qu'il a rachetée à une autre entreprise de télécommunications.

De tout cela, que faut-il comprendre ? "Nomadisme" n'est pas "mobilité". Le premier est simplement la possibilité de se connecter à des réseaux sans fil à différents endroits donnés. Si l'utilisateur se déplace d'un réseau à un autre, il perd la liaison. La mobilité, au contraire, permet de rester connecté au cours d'un déplacement.

Ainsi, les opérateurs français excluent la mobilité sur Wimax, car ils n'ont pas le choix ! Les licences qu'attribue l'ARCEP interdisent, en effet, l'usage du Wimax de type mobile et le "handover" n'est pas permis, indique l'ARCEP. Pourtant, il n'y aurait aucune restriction dans la réglementation européenne sur ce point.

Le calendrier français prévoit les premiers services Wimax de type BLR en 2007. En ce moment, France Télécom effectue des expérimentations dans les Côtes d'Armor et le Loiret, tant chez des particuliers qu'en milieu professionnel.

Une nouvelle équipe de radioamateurs à bord de la station spatiale internationale



Pavel Vinogradov, **RV3BS**, et Jeff Williams, **KD5TVQ**, sont arrivés sains et saufs à bord de la station spatiale internationale (ISS) le 1er avril dernier. Avec RV3BS aux commandes, la fusée Soyuz TMA-8 s'est accrochée au module Zarya de l'ISS, avant que l'équipage ne rejoigne celui de l'expédition 12 commandée par Bill McArthur, **KC5ACR**, et Valery Tokarev.

Les deux hommes étaient accompagnés du premier cosmonaute brésilien Marcos Pontes, qui a été autorisé à utiliser l'indicatif **PYØAEB** pendant son séjour dans l'espace.

McArthur, pour sa part, a certainement été le radioamateur le plus actif de tous depuis la station. Fin mars dernier, il avait engrangé pas moins de 1755 contacts radioamateurs avec la Terre et a obtenu, à titre honoraire, ses diplômes DXCC, WAC (en VHF et UHF) et WAC. Il détient aussi le record du plus grand nombre de contacts avec des écoles (35 à ce jour), battant le record de Leroy Chiao, **KE5BRW**, qui avait conversé avec 23 écoles depuis l'espace.


Ph. NASA
Bill McArthur, KC5ACR, opérant la station VHF Kenwood depuis l'ISS.

A noter que depuis l'arrivée à bord de la première expédition, en novembre 2000, pas moins de 235 écoles à travers le monde ont pu être contactés par les spationautes.

La prochaine expédition comprendra, entre autres, la présence du radioamateur allemand Thomas Reiter, **DF4TR**, qui volera sous contrat russe. Cela devrait se passer au mois de juillet, à condition que la navette américaine soit apte à décoller...


Ph. NASA

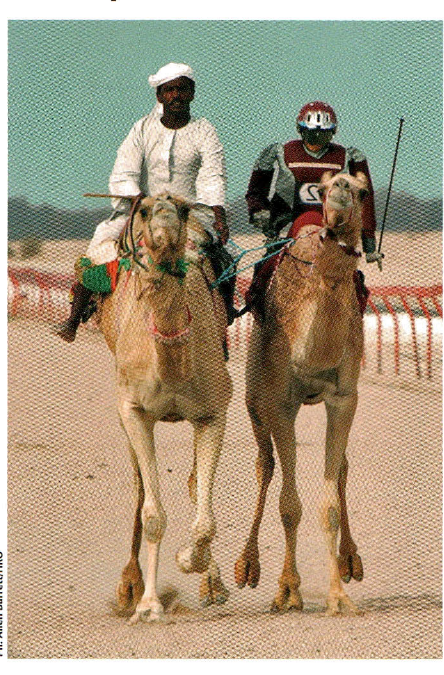
YXØA : un membre de l'équipe décède au cours de l'expédition

José "Joe" Manuel Valdés Rodriguez, **YV5LIX**, est décédé sur l'île d'Avès le 21 avril dernier, au cours de l'expédition **YXØA**. Il avait 57 ans. Radioamateur depuis 1987, José était très connu à travers le monde pour son activité au cours des contests et en tant que DX'man en HF et en VHF. L'ARRL rapporte que José a souffert d'une crise cardiaque et que les deux médecins qui accompaganaient les radioamateurs n'ont pas pu le réanimer. José est décédé vers 04:00 UTC, peu après le démarrage du trafic depuis la petite île des Caraïbes. L'équipe a reçu l'autorisation immédiate d'utiliser l'indicatif **YXØLIX** jusqu'à la fin de l'expédition qui devait se terminer vers le 1er mai. José Valdés était le coordinateur du trafic en modes digitaux et comptait effectuer une bonne part de trafic dans différents modes depuis Avès.


L'île d'Avès (YXØ) est un endroit très isolé.

D.R.

Robots radiocommandés sur les pistes du désert


Ph. Allen Barrett/HRO

Aux Émirats Arabes Unis, des robots radiocommandés ont remplacé les enfants dans les courses de chameaux. Les Émirats Arabes Unis, ainsi que d'autres pays comme le Qatar, ont décidé au début de cette année d'utiliser des robots dans leurs courses de chameaux, en lieu et place des enfants qui, parfois, n'avaient pas plus de 4 ans. Des officiels ont déclaré avoir testé avec succès un prototype depuis que la United Arab Emirates Camel Racing Association, qui organise ces courses, a interdit l'utilisation d'enfants de moins de seize dans toutes les courses.
Cheikh Hamdan Bin Zayed Al Nahyan, adjoint au Premier Ministre, Ministre d'État aux affaires étrangères et directeur de l'association a, en effet, émis un avis interdisant dès cette année les jockeys de moins de seize ans de participer à une course de chameaux.
Les courses de chameaux ont depuis toujours été populaires parmi les Bédouins et demeure un sport lucratif. Mais l'utilisation d'enfants dans ces épreuves est une pratique longtemps dénoncée par différents organismes humanitaires et, c'est sous la pression de ces derniers que la décision a été prise. On dit que par le passé, certains enfants auraient été kidnappés et confinés dans des conditions déplorables, souffrant parfois de malnutrition pour cause de "régime jockey".
Désormais, les jockeys humains sont interdits et ont été avantageusement remplacés par des robots radio-commandés.
Une dizaine de robots sont entrés en service dès l'ouverture de la saison, marquant le début d'une nouvelle forme de ce sport populaire au Moyen-Orient.
Les robots-jockeys sont légers et reçoivent les ordres d'un opérateur au travers d'un système de radiocommande. Les robots ont des jambes articulées et des bras pour tenir les rênes et agir sur la bouche du chameau. Ils disposent aussi d'une cravache, que l'opérateur peut commander à distance par simple pression sur un bouton de la télécommande. Le système permet de diriger le chameau exactement comme s'il y avait un jockey humain sur son dos.
C'est une société suisse —K-Team— qui a été chargée de réaliser les robots. Elle dispose d'une enveloppe de 1,3 millions de dollars pour la recherche et le développement, tandis que chaque robot est vendu 5500 dollars pièce. Fort de plus de dix années d'expérience dans le milieu de la robotique, K-Team est l'une des plus anciennes sociétés dans l'industrie. K-Team est à même de produire des robots personnalisés, réalisés à la demande, pour des besoins spécifiques. Le projet "KMEL" en est un bon exemple. Cependant, interrogée sur les moyens radioélectriques utilisés, la firme suisse n'a pas voulu nous répondre. On pense que les premières expériences aient eu lieu dans les gammes de fréquences réservées à la radiocommande de loisirs (vers 72 MHz, très certainement), mais il n'est pas exclu qu'une bande particulière soit réservée à cette activité particulière dans la région.
Les courses de chameaux ont lieu sur des pistes dédiées et la saison des courses a lieu entre octobre et avril. Un festival annuel a lieu tous les ans à Al Wathba, aux Émirats, et attire des participants du monde entier.



Ph. Allen Barrett/HRO

Deux nouveaux "OSCARs"

Deux satellites amateurs construits par la Tokyo Institute of Technology Engineering, baptisés "CUTEsats" (CUbical Titech Engineering satellites), ont désormais des références OSCAR. Ainsi, CUTE-1 se nomme Cubesat OSCAR-55 et CUTE-1.7 est Cubesat OSCAR-56. Les deux satellites ne disposent que d'une voie descendante (excepté pour les transmissions de commande) dans les bandes 2 m et 70 cm.

Élargissement du 40 mètres en Hongrie

Les radioamateurs Hongrois se sont vus attribuer la bande 50 à 52 MHz. Et, conformément au plan d'élargissement de la bande 40 m, les OM Hongrois ont également été autorisés à utiliser la bande 7,100 à 7,200 MHz.

Les concours

L'été est souvent synonyme de sorties en portable, d'où les fameux "field day" où l'on doit opérer une station alimentée de manière autonome. Les 3 et 4 juin, de 1500 à 1500 UTC, l'IARU organise son Field Day Région 1, qui mettra aux prises les télégraphistes. Le samedi suivant, les Portugais organisent leur championnat national, le Portugal Day Contest, en téléphonie. Ce sera l'occasion de contacter un maximum de stations portugaises pour obtenir un diplôme. Le même jour, l'Asia-Pacific Sprint, version estivale, vous donnera l'occasion de contacter des stations d'Asie et du Pacifique en BLU. C'est un sprint, donc seulement deux heures de trafic entre 1100 et 1300 UTC. Ce sera une mise en bouche, car le week-end suivant (17 et 18 juin) s'annonce le All Asian DX Contest, un concours qui consiste, pour vous, de ne contacter que des stations asiatiques. C'est un concours intéressant lorsque la propagation est de la partie. En juin, ce sera l'épreuve CW. A noter que les diplômes sont habituellement beaux. Le même week-end, nos amis québecois seront sur les ondes pour le Quebec QSO Party. Les 24 et 25 juin, de 1200 à 1200 UTC, Sa Majesté le Roi d'Espagne, lui-même radioamateur, a un concours qui lui est dédié : le King of Spain Contest. Intéressant pour s'exercer en espagnol et pour contacter les différentes régions qui composent le pays. Il y a habituellement beaucoup d'activité. Et, terminons juin sur un autre Field-Day, celui de l'ARRL, toujours les 24 et 25 juin. En juillet, peu d'activité au programme, à part les incontournables "classiques" de l'été : le Championnat du Monde IARU (SSB et CW) les 8 et 9 juillet de 1200 à 1200 UTC ; le CQ World-Wide VHF Contest les 15 et 16 juillet (dates à confirmer) ; et, enfin, l'incontournable RSGB IOTA Contest (29 et 30 juillet de 1200 à 1200 UTC) qui va tous nous emmener vers les nombreuses îles qui ornent nos belles côtes. Good luck in the contest(s) !

Michael F. Elliott, W8KRR, SK

L'homme derrière le développement du *Heathkit SB-104* et du célèbre *Drake TR-7*, Michael Elliott, **W8KRR**, 66 ans, est décédé le 14 avril dernier. Diplômé de l'université Northwestern en ingénierie électrique en 1963, **W8KRR** a ensuite largement contribué au développement du transceiver Heathkit SB-104. Sorti en 1974, c'est le premier transceiver Amateur transistorisé doté d'un affichage numérique de la fréquence. Il était, de plus, proposé à un prix attractif. Cet appareil restera une référence durant de nombreuses années, jusqu'en 1982 où les plus récentes créations nipponnes comportant les nouvelles bandes WARC firent leur apparition sur le marché. Le SB-104 figure parmi l'un derniers kits de la maison Heathkit. Mais **W8KRR** fut aussi à l'initiative du Drake TR-7, une autre référence à la fin des années 1970 et au début des années 1980, tant aux Etats-Unis qu'en Europe. Les obsèques de Michael ont eu lieu à Dayton (Ohio), le 19 avril dernier.



Le DRAKE TR-7 était le "must" à son époque.

Brouillages CPL : ça commence !

Les premiers cas de brouillages dus aux courants porteurs en ligne ont été relevés en région parisienne, comme en témoigne cet article paru dans *Le Parisien* du 26 avril. Les habitants de Vert-Saint-Denis n'ont accès à l'Internet que depuis quelques mois, grâce au CPL. Or, à peine installé, celui-ci pose problème, étant dans le collimateur de l'ANFr et des radioamateurs locaux. En cause, des brouillages sur les bandes HF. Pour le Conseil général, c'est un faux problème (sic !). Selon l'organisme départemental, *"il n'existait que deux technologies possibles : le Wimax et le CPL. Le Wimax coûtait entre trois et dix fois plus cher, pour un résultat quasi-identique ! Notre système fonctionne parfaitement bien et dans le respect des normes européennes."* Or, les radioamateurs ont noté des niveaux de signaux jusqu'à 10 000 fois supérieurs aux limites exigées par les normes européennes. L'ANFr doit contrôler le CPL de Vert-Saint-Denis et, si le dépassement est avéré, le Conseil général risque de fortes amendes...
Des cas similaires sont constatés par des radioamateurs du département de l'Essonne.

Vert-Saint-Denis

Les radios amateurs s'attaquent à Internet

Les habitants de Vert-Saint-Denis n'ont accès à Internet que depuis quelques mois, grâce au courant porteur en ligne (CPL). En clair, le signal Internet passe par le courant électrique. Or, à peine installé, celui-ci pose déjà problème ! Il est dans le collimateur de l'Autorité nationale des fréquences et des radios amateurs. En cause : des brouillages sur les basses fréquences. « Le réseau électrique se comporte comme une grande antenne et perturbe les ondes courtes, explique Michel Gaudod, l'un des quatre radios amateurs de la ville. Cela génère un bruit de fond très gênant. »

L'affaire pourrait presque être anecdotique si Michel Gaudod n'avait pas découvert des irrégularités dans le fonctionnement du CPL de Vert-Saint-Denis. « En mesurant la puissance d'émission, raconte-t-il, j'ai découvert des fréquences plus de 10 000 fois supérieures aux normes européennes ! Nous possédons des bandes de fréquences qui nous sont exclusivement réservées. Or le CPL les perturbe toutes. Nous exigeons que ces fréquences soient laissées libres ! Ou que l'Internet de Vert-Saint-Denis passe par une autre technique. »

C'est un faux problème, explique Ariel Turpin, chef du service technologie information et communication au conseil général. « Nous n'avions pas le choix. Il n'existait que deux technologies possibles : le Wimax (*NDLR : Internet par ondes aériennes*) et le CPL. Le Wimax coûtait entre trois et dix fois plus cher, pour un résultat quasi identique ! Notre système fonctionne parfaitement bien et dans le respect des normes européennes. » Reste que l'Autorité nationale des fréquences contrôlera quand même le CPL de Vert-Saint-Denis dans le courant du mois prochain. Si le dépassement est avéré, le conseil général risque de fortes amendes.

C.A.

VERT-SAINT-DENIS. *Pour Michel Gaudot, un radio amateur, l'installation d'Internet par le biais du courant porteur en ligne (CPL) perturbe les ondes courtes.* (LP/CA.)

MERCREDI 26 AVRIL 2006

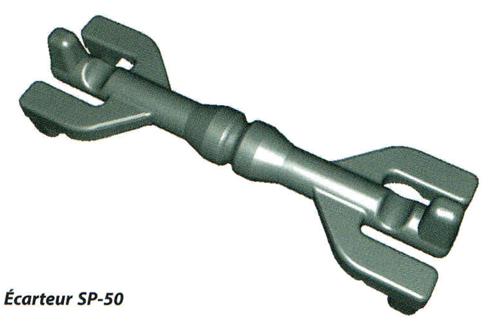
Extrait du journal* Le Parisien *du mercredi 26 avril 2006.

Convertisseur ELAD DC12

Le DC12 de Elad est un convertisseur conçu pour accepter n'importe quelle fréquence FI en entrée pour la convertir en 12 kHz. Il est possible d'insérer un atténuateur 20 dB en entrée, ou un amplificateur large-bande 12 dB. Le signal peut aussi être prélevé directement à la source, sans ajout d'atténuateur ou d'amplificateur. Après l'entrée, trois filtres sont disponibles pour transférer le signal au mélangeur de conversion. Il s'agit de deux filtres passe-bande de 12 kHz et centrés sur 10,7 MHz, le troisième étant un filtre passe-bas permettant le passage du 455 kHz. Sur le passage du signal 455 kHz, deux filtres passe-bande commutables permettent de sélectionner un signal de 4 kHz ou de 10 kHz de largeur. Le signal est ensuite converti en 12 kHz dans le dernier mélangeur. Enfin, le niveau de sortie est ajustable. L'entrée s'effectue au moyen d'un connecteur BNC (50 ohms), l'alimentation s'effectuant sous 12 volts/200 mA. La sortie 12 kHz est matérialisée par un connecteur Jack stéréo 3,1 mm. Le convertisseur offre, en outre, une gamme dynamique de 70 dB. Son boîtier en aluminium ne mesure que 185 x 45 x 185 mm. Les produits ELAD sont disponibles en France chez InterTechnologies (www.intertech-fr.com - Tél. 05 55 02 99 89).
A quand les modules d'émission ?



Écarteurs et isolateurs en matériau composite



Écarteur SP-50

C'est du fruit d'une longue collaboration avec Arno, **DL6SX**, et d'une usine allemande, que sont ces écarteurs et isolateurs en matériau composite. Pour la conception d'une échelle à grenouille par exemple, les écarteurs sont conçus de manière à coincer le fil sans avoir recours à des résines, colles et autres artifices peu pratiques. Ils permennet, en outre, de concevoir des antennes en "cage".

Avec ses 3 grammes seulement, le modèle **SP-50** offre un écartement de 40 mm. Le modèle **SP-120** ne pèse que 5 grammes et permet de confectionner des lignes écartées de 110 mm. Ces écarteurs existent aussi en versions 140 mm (**SP-150**) et 190 mm (**SP-200**).

Les isolateurs existent en trois versions : **ISB-6515** (65 mm, 6 grammes, traction 100 kg) ; **IS-120** (120 mm, 13 grammes, traction 75 kg) ; et **IS-150** (150 mm, 40 grammes, traction 150 kg, idéal pour les puissances élevées).

De nombreux autres accessoires pour vos antennes existent dans la gamme. Disponible chez InterTechnologies (www.inter-tech-fr.com - Tél. 05 55 02 99 89).

Nomenclature ANFr : du nouveau

La nomenclature des radioamateurs français a subi un lifting sur le site *anfr.fr* : pour ne plus vous faire accuser de pirater les ondes si vous êtes inscrit en liste orange, l'ANFr a, sur les conseils de *Ondes Magazine*, modifié son message. Désormais, au lieu du traditionnel *"Cet indicatif n'existe pas"*, les OM et YL en liste orange sont affublés d'un *"Cet indicatif est attribué mais l'administration s'est engagée à ne pas publier les données personnelles de son titulaire."* Dont acte.

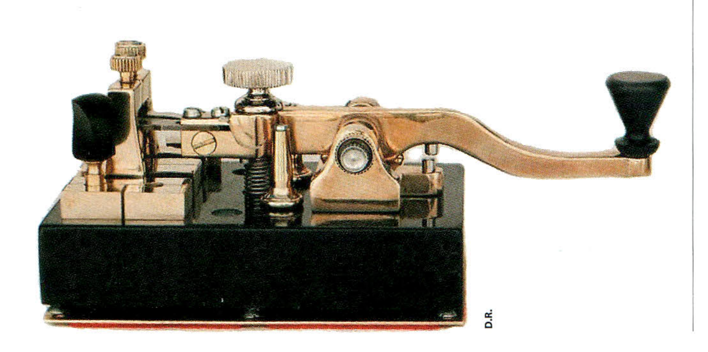
Une clef qui a de la tenue

Ce manipulateur Morse a été conçu par Carl Lodström, **SM6MOM**, bien connu des lecteurs de *VHF Communications* pour ses nombreux articles.

Présenté à Dayton et à Friedrichshafen en 2005, de nombreux OM ont apprécié le concept et ont pu formuler des remarques constructives, d'où cette toute dernière version améliorée. L'embase est taillé dans un bloc de granit, assurant une excellente stabilité à la clef. Les pièces mécaniques sont en laiton et en nickel, tandis que les contacts sont faits d'argent. Les clefs sont fabriquées à la demande, en échange de £770 soit environ 1200 euros. Serait-ce la Rolls des manipulateurs ?

Renseignements par e-mail à l'adresse :

<andy@vhfcomm.co.uk> ou sur le site www.straightbrass.com/.



D.R.

TABLEAU DE CONVERSION dBm - Volts efficaces - Watts

dBm	V	Po	dBm	V	Po	dBm	mV	Po	dBm	µV	Po
+53	100.0	200W	0	.225	1.0 mW	-49	0.80		-98	2.9	
+50	70.7	100W	-1	.200	.80 mW	-50	0.71	.01 µW	-99	2.51	
+49	64.0	80W	-2	.180	.64 mW	-51	0.64		-100	2.25	.1 pW
+48	58.0	64W	-3	.160	.50 mW	-52	0.57		-101	2.0	
+47	50.0	50W	-4	.141	.40 mW	-53	0.50		-102	1.8	
+46	44.5	40W	-5	.125	.32 mW	-54	0.45		-103	1.6	
+45	40.0	32W	-6	.115	.25 mW	-55	0.40		-104	1.41	
+44	32.5	25W	-7	.100	.20 mW	-56	0.351		-105	1.27	
+43	32.0	20W	-8	.090	.16 mW	-57	0.32		-106	1.18	
+42	28.0	16W	-9	.080	.125 mW	-58	0.286				
+41	26.2	12.5W	-10	.071	.10 mW	-59	0.251		dBm	nV	
+40	22.5	10W	-11	.064		-60	0.225	.001 µW	-107	1000	
+39	20.0	8W	-12	.058		-61	0.200		-108	900	
+38	18.0	6.4W	-13	.050		-62	0.180		-109	800	
+37	16.0	5W	-14	.045		-63	0.160		-110	710	.01 pW
+36	14.1	4W	-15	.040		-64	0.141		-109	640	
+35	12.5	3.2W	-16	.0355					-112	580	
+34	11.5	2.5W				dBm	µV		-113	500	
+33	10.0	2W	dBm	mV		-65	128		-114	450	
+32	9.0	1.6W	-17	31.5		-66	115		-115	400	
+31	8.0	1.25W	-18	28.5		-67	100		-116	355	
+30	7.10	1.0W	-19	25.1		-68	90		-117	825	
+29	6.40	800 mW	-20	22.5	.01 mW	-69	80		-118	285	
+28	5.80	640 mW	-21	20.0		-70	71	.1nW	-119	251	
+27	5.00	500 mW	-22	17.9		-71	65		-120	225	.001 pW
+26	4.45	400 mW	-23	15.9		-72	58		-121	200	
+25	4.00	320 mW	-24	14.1		-73	50		-122	180	
+24	3.55	250 mW	-25	12.8		-74	45		-123	160	
+23	3.20	200 mW	-26	11.5		-75	40		-124	141	
+22	2.80	160 mW	-27	10.0		-76	35		-125	128	
+21	2.52	125 mW	-28	8.9		-77	32		-126	117	
+20	2.25	100 mW	-29	8.0		-78	29		-127	100	
+19	2.00	80 mW	-30	7.1	.001mW	-79	25		-128	90	
+18	1.80	64 mW	-31	6.25		-80	22.5	.01 nW	-129	80	.1fW
+17	1.60	50 mW	-32	5.8		-81	20.0		-130	71	
+16	1.41	40 mW	-33	5.0		-82	18.0		-131	61	
+15	1.25	32 mW	-34	4.5		-83	16.0		-132	58	
+14	1.15	25 mW	-35	4.0		-84	11.1		-133	50	
+13	1.00	20 mW	-36	3.5		-85	12.9		-134	45	
+12	.90	16 mW	-37	3.2		-86	11.5		-135	40	
+11	.80	12.5 mW	-38	2.85		-87	10.0		-136	35	
+10	.71	10 mW	-39	2.5		-88	9.0		-137	33	
+9	.64	8 mW	-40	2.25	.1µW	-89	8.0		-138	29	
+8	.58	6.4 mW	-41	2.0		-90	7.1	.001 nW	-139	25	
+7	.500	5 mW	-42	1.8		-91	6.1		-140	23	.01fW
+6	.445	4 mW	-43	1.6		-92	5.75				
+5	.400	3.2 mW	-44	1.4		-93	5.0				
+4	.355	2.5 mW	-45	1.25		-94	4.5				
+3	.320	2.0 mW	-46	1.18		-95	4.0				
+2	.280	1.6 mW	-47	1.00		-96	3.51				
+1	.252	1.25 mW	-48	0.90		-97	3.2				

ONDES Magazine

Adaptations en dB Vs. ROS (doc. Minitcircuit)

RETURN LOSS (dB)	VSWR	RETURN LOSS (dB)	VSWR	RETURN LOSS (dB)	VSWR	RETURN LOSS (dB)	VSWR	RETURN LOSS (dB)	VSWR
46.064	1.01	13.842	1.51	9.485	2.01	7.327	2.51	5.999	3.01
40.086	1.02	13.708	1.52	9.428	2.02	7.294	2.52	5.970	3.02
36.607	1.03	13.577	1.53	9.372	2.03	7.262	2.53	5.956	3.03
34.151	1.04	13.449	1.54	9.317	2.04	7.230	2.54	5.935	3.04
32.256	1.05	13.324	1.55	9.262	2.05	7.198	2.55	5.914	3.05
30.714	1.06	13.201	1.56	9.208	2.06	7.167	2.56	5.893	3.06
29.417	1.07	13.081	1.57	9.155	2.07	7.135	2.57	5.872	3.07
28.299	1.08	12.964	1.58	9.103	2.08	7.105	2.58	5.852	3.08
27.318	1.09	12.849	1.59	9.051	2.09	7.074	2.59	5.832	3.09
26.444	1.10	12.736	1.60	8.999	2.10	7.044	2.60	5.811	3.10
25.658	1.11	12.625	1.61	8.949	2.11	7.014	2.61	5.791	3.11
24.943	1.12	12.518	1.62	8.899	2.12	6.984	2.62	5.771	3.12
24.289	1.13	12.412	1.63	8.849	2.13	6.954	2.63	5.751	3.13
23.686	1.14	12.308	1.64	8.800	2.14	6.925	2.64	5.732	3.14
23.127	1.15	12.207	1.65	8.752	2.15	6.896	2.65	5.712	3.15
22.607	1.16	12.107	1.66	8.705	2.16	6.867	2.66	5.693	3.16
22.120	1.17	12.009	1.67	8.657	2.17	6.839	2.67	5.674	3.17
21.664	1.18	11.913	1.68	8.611	2.18	6.811	2.68	5.654	3.18
21.234	1.19	11.818	1.69	8.565	2.19	6.783	2.69	5.635	3.19
20.828	1.20	11.725	1.70	8.519	2.20	6.755	2.70	5.617	3.20
20.443	1.21	11.634	1.71	8.474	2.21	6.728	2.71	5.598	3.21
20.079	1.22	11.545	1.72	8.430	2.22	6.700	2.72	5.579	3.22
19.732	1.23	11.457	1.73	8.386	2.23	6.673	2.73	5.561	3.23
19.401	1.24	11.370	1.74	8.342	2.24	6.646	2.74	5.542	3.24
19.085	1.25	11.285	1.75	8.299	2.25	6.620	2.75	5.524	3.25
18.783	1.26	11.202	1.76	8.257	2.26	6.594	2.76	5.506	3.26
18.493	1.27	11.120	1.77	8.215	2.27	6.567	2.77	5.488	3.27
18.216	1.28	11.039	1.78	8.173	2.28	6.541	2.78	5.470	3.28
17.949	1.29	10.960	1.79	8.138	2.29	6.516	2.79	5.452	3.29
17.690	1.30	10.881	1.80	8.091	2.30	6.490	2.80	5.435	3.30
17.445	1.31	10.804	1.81	8.051	2.31	6.465	2.81	5.417	3.31
17.207	1.32	10.729	1.82	8.011	2.32	6.440	2.82	5.400	3.32
16.977	1.33	10.654	1.83	7.972	2.33	6.415	2.83	5.383	3.33
16.755	1.34	10.581	1.84	7.933	2.34	6.390	2.84	5.365	3.34
16.540	1.35	10.509	1.85	7.894	2.35	6.366	2.85	5.348	3.35
16.332	1.36	10.437	1.86	7.856	2.36	6.341	2.86	5.331	3.36
16.131	1.37	10.367	1.87	7.818	2.37	6.317	2.87	5.315	3.37
15.936	1.38	10.298	1.88	7.781	2.38	6.293	2.88	5.298	3.38
15.747	1.39	10.230	1.89	7.744	2.39	6.270	2.89	5.281	3.39
15.563	1.40	10.163	1.90	7.707	2.40	6.246	2.90	5.265	3.40
15.385	1.41	10.097	1.91	7.671	2.41	6.223	2.91	5.248	3.41
15.211	1.42	10.032	1.92	7.635	2.42	6.200	2.92	5.232	3.42
15.043	1.43	9.968	1.93	7.599	2.43	6.177	2.93	5.216	3.43
14.879	1.44	9.904	1.94	7.564	2.44	6.154	2.94	5.200	3.44
14.719	1.45	9.842	1.95	7.529	2.45	6.131	2.95	5.184	3.45
14.564	1.46	9.780	1.96	7.494	2.46	6.109	2.96	5.168	3.46
14.412	1.47	9.720	1.97	7.460	2.47	6.086	2.97	5.152	3.47
14.264	1.48	9.660	1.98	7.426	2.48	6.064	2.98	5.137	3.48
14.120	1.49	9.601	1.99	7.393	2.49	6.042	2.99	5.121	3.49
13.979	1.50	9.542	2.00	7.360	2.50	6.021	3.00	5.105	3.50

ASTRORADIO 2006 Demandez le programme !



Venez nous rejoindre et passer un grand week-end de radio et d'astronomie le samedi 17 juin et dimanche 18 juin 2006. Cette année, auront lieu des démonstrations de produits SDR et l'association AFRAH sera présente.

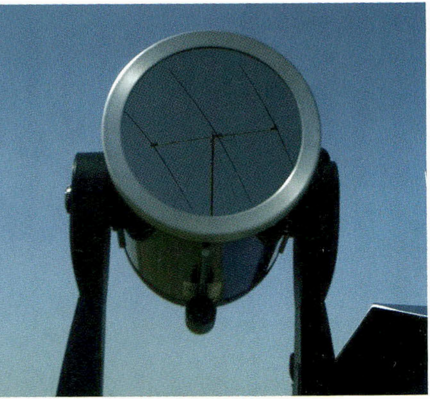
Pour sa quatrième année et en collaboration avec le REF 91 et Ondes Magazine, Astroradio 2006 aura lieu sur le terrain de sport de Boissy le Sec à l'ouest d'Étampes 91.

Les ballons par F6AGV et F6FAO
Présentation de matériel ballon, radiosonde, enveloppes, matériels de poursuite, etc. Un lâché de ballon pour essais de soupapes et un ballon captif météo seront activés.
Lâché de ballon bulle d'orage par l'IUT de Cachan le samedi matin, encore sous réserve.

L'astronomie et radioastronomie
Astronomie non stop avec plusieurs télescopes et caméras CCD (par F4EAH et F6EPY)
Mesure du bruit solaire (par F6AJW et F1HUM)
Observation des taches et des protubérances solaires (par SWL Jacques)

Les activations et les stations radio avec l'indicatif TM5AST
Activation décamétrique BLU et CW (par F8DSF et F8DUU)
Activation 144 MHz FM et BLU (par F0ECM)
Exposition et activation de collection militaire (par F8CVE, F5DMD et F0DVZ)
Trafic phonie sur 5,7 GHz et 10 GHz (par F6AJW)

Les présentations de technologies SDR
Projets SDR Home Made dont le récepteur SR V6, émission-réception SDR, DSP, DAC et DDS, ateliers de réflexions (par F1FYY et F6JSZ)
Démonstration du récepteur FDM77 et SDR1000 (par F5GKW et F0EKH)
Présentation SDR QSD pour VLF (par F5WK)



Les démonstrations de réceptions basses fréquences
Exposition active de matériels radio aéronautiques NDB (par F4DTJ)
Réception 137 kHz et atelier Spectrum Lab (par F5WK et F1AFJ)
(Pour ceux intéressés par démos de F5WK : amener une clé USB)
Réceptions VLF, LF, NDB et présentation de la double loop LF K9AY (par F4DTL et F4EIR)

Le laser par F5PNP et F1ORL
Démonstration de transmissions modulées par faisceaux laser, encore sous réserve.

Enfin
Grand barbecue le samedi soir, prévoyez juste votre nourriture. Grand parking disponible et possibilité de camper sur place.
Info email f4dtl@aol.com
Une QSL spéciale sera éditée à cette occasion.
Site officiel
http://astroradio.free.fr/

L'équipe d'Astroradio 2006



Locator JN18BL
GPS 48.28.32 Nord, 02.05.19 Est



Tout le monde y sera !



La réception diversité et IC-R1500

Lorsque nous avons reçu la page de notre annonceur ICOM FRANCE nous y avons détecté une caractéristique du récepteur présenté qui n'apparait pas dans la documentation. Il s'agit du système de diversité que nous propose ICOM en option. Avec la tête HF déportée il est ainsi possible de recevoir des signaux d'une manière stable dans beaucoup de cas. Du coup, nous vous proposons une petite remise en forme à partir d'articles publiés de OM18 à 20 concernant l'affaissement des ondes sous la plume de VA2OJT.

La diversité a été employée pour la première fois dans les années 20 afin de combattre l'affaissement sélectif sur les liaisons téléphoniques HF d'outre-mer. Deux sites de réception éloignés l'un de l'autre d'une centaine de kilomètres acheminaient la ligne de réception de chaque voie par liens dédiés vers un point de commutation. On utilisait même la double diversité (physique et en fréquence) afin d'augmenter la fiabilité des liaisons. L'avènement des faisceaux de micro-ondes dans les années 50 a aussi fait appel à la diversité afin de combattre les affaissements. L'avantage de la diversité est qu'elle s'attaque directement aux causes de l' affaissement. Il existe différents types de diversité.

Diversité Physique

Basée sur la probabilité que deux ou plusieurs antennes ne peuvent subir un affaissement de faisceaux au même instant, un mécanisme de commutations ou de combinaison est ensuite utilisé. Sur les liaisons fixes, les inversions de température, la vapeur d'eau, la neige, la pluie et les objets volant à faible altitude son les facteurs les plus courants d'affaissement. Les obstacles, les réflecteurs fixes ou mobiles sont les facteurs les plus courants d'affaissement sur les systèmes mobiles.

Diversité par Polarisation

Il existe trois genres de polarisation, verticale, horizontale et circulaire. Environ 24dB d'isolation existe entre la polarisation verticale et horizontale et de même entre circulaire gauche et droite. Certains réflecteurs changent la polarisation du faisceau. Ainsi, un faisceau circulaire gauche change pour la droite quand il est réfléchi. Si une antenne polarisée circulaire gauche reçoit deux faisceaux d'une même source, un réfléchi et l'autre direct, le faisceau réfléchi sera atténué de 24dB. Donc même si ce dernier est déphasé de 180°, il n'aura pratiquement pas d'effet destructif sur l'autre faisceau à cause de son atténuation.
Les faisceaux polarisés horizontalement et verticalement réagissent de façon différente face aux phénomènes de propagation tel que l'effet de conduit (ducting) et les inversions de température. Parfois, les deux polarisations sont utilisées avec des antennes spécialement conçues à cette fin. La polarisation circulaire n'est pas pratique pour des mobiles en milieu rural et urbain car il est possible qu'on n'ait pas de faisceau direct.

Diversité de Fréquence

Brièvement, deux fréquences véhiculent les mêmes informations afin d'atténuer l'impact de l'affaissement sélectif en fréquence. Cette technique est utilisée presque exclusivement sur les systèmes micro-ondes.

Traitement par commutation

La commutation entre les deux faisceaux est faite par comparaison du niveau du signal des circuits de contrôle automatique de gain (AGC) ou de l'indicateur de niveau de réception (RSSI) afin de décider quel faisceau alimentera le détecteur ou le discriminateur. Cette méthode fonctionne bien pour des porteuses à faible densité d'information comme la voix car il permet de maintenir un niveau de signal acceptable face aux affaissements. Le bruit de commutation est habituellement plus bas que le bruit de fond. Cette méthode n'apporte aucune amélioration du rapport signal/bruit.

Traitement par sommation

La somation consiste a combiner ensemble les faisceaux avant de les offrir au récepteur. Cette méthode fonctionne bien pour des porteuses à faible densité d'information comme la voix car il permet de maintenir un niveau de signal acceptable face aux affaissements.
Cette méthode apporte une légère détérioration du rapport signal / bruit qui se produit toujours lorsqu'on combine un signal de moindre qualité à un autre de meilleure qualité.

Traitement par sélection - sommation

Seuls les faisceaux excédant un seuil prédéterminé ou d'amplitude égale sont présentes au circuit de somation avant d'être offert au récepteur. Tout comme les méthodes de diversité précédentes, celle-ci fonctionne bien pour des porteuses à faible densité d'information comme la voix car il permet de maintenir un niveau de signal acceptable face aux affaissements. Un gain de rapport signal/bruit de l'ordre de 2,5 à 3dB est réalisable avec cette méthode.
Nous verrons une prochaine fois comment fonctionne le procédé ICOM.

ABONNEZ-VOUS

JUSQU'À 6 MOIS OFFERTS !

Deux formules pour vous simplifier la vie

Baisse des tarifs à l'étranger



POUR L'ETRANGER

Prix DOM TOM, Afrique - 6N° : 33 euros - 12N° : 58 euros
Prix CEE hors france - 6N° : 30.50 euros - 12N° : 56 euros
Prix Europe hors CEE - 6N° : 38.50 euros - 12N° : 67 euros
Prix Suisse - 6N° : 59 Frs - 12N° : 105 Frs
Prix Canada - 6N° : 49 $can - 12N° : 89 $can

Virements CEE :
Code swift ou mandat cash international ou chèque sur banque française et récépissé à BPI.

Virements hors CEE :
Mandat cash international ou chèque sur banque française et récépissé à BPI.

Compte postal Belge :
000-3173158-94 en nous informant du versement par Fax, courrier postal ou courriel avec vos coordonnées précises.

N° épuisés : 1, 14 et 22, il reste 10ex des 11 et 16.

POUR LES ABONNES SUISSES

Pour la Suisse contacter exclusivement Sono Light Import :

Sono Light Import.
Champs-Montants,
16b. 2074 Marin-Epagnier

tél : 032 710 16 60 - fax : 032 710 16 63
email : ondes@sonolight.ch
site : www.sonolight.ch.

CCP pour virement : 23-4164-0

Abonnement Classique

☐ Je profite de **l'offre découverte** à Ondes Magazine pour **6 numéros** au prix de **25 euros seulement** (au lieu de 28,5 euros, prix de vente au numéro).
CEE : **30.50 euros** (2).

☐ Je préfère **l'offre d'abonnement fidélité** à Ondes Magazine pour **12** numéros au prix de **45 euros** seulement (au lieu de 57 euros, prix de vente au numéro).
CEE : **56 euros** (2).

À RETOURNER AVEC VOTRE RÈGLEMENT À L'ORDRE DE : BPI

Nom, prénom, indicatif éventuel ....

....

Adresse ....

Code postal et commune ....

Téléphone ou email *(recommandé, permet de vous contacter si besoin)* ....

....

Je règle par ☐ Chèque ☐ Virement ☐ Poste à l'ordre de BPI

Retournez-nous vite ce bulletin d'abonnement découpé, recopié sur papier libre ou photocopié (accompagné de votre règlement) à : **Ondes Magazine, service abonnements, BPI Editions, Les Combes, 87200, Saint Martin de Jussac**

(2) Pays hors CEE, DOM TOM, nous consulter au 33 (0)5 55 02 99 89

Code IBAN : FR76 1360 7000 7718 8214 7776 556 / Code BIC/Swift : CCBPFRPPNIO
Banque Populaire du centre Atlantique rue V. Hugo, 87200 St Junien

Abonnement Liberté FRANCE

☐ Oui, je m'abonne à ONDES MAGAZINE par prélèvement de 5,00 € seulement tous les deux mois.
Prélèvements effectués entre le 5 et le 10 des mois impairs (janvier, mars...)
Coupon à renvoyer à : B.P.I., Service abonnements, Les Combes, 87200 Saint-Martin-de-Jussac
IMPORTANT : n'oubliez pas de joindre un R.I.B.

VOS COORDONNÉES

Nom : Prénom : Indicatif :

Adresse :

Code Postal : Ville : Pays : (Offre réservée à la France Métropolitaine)

Tél. e-mail : @

Organisme créancier : Belles Pages International Editions - Les Combes - 87200 Saint-Martin-de-Jussac
N° National d'émetteur : 500327
J'autorise l'établissement teneur de mon compte à prélever sur ce dernier le montant de prélèvement en vigueur, présenté par Belles Pages International Éditions.

TITULAIRE DU COMPTE À DÉBITER

Nom : Prénom :

Adresse :

Code Postal : Ville :

NUMÉRO DU COMPTE À DÉBITER

Code Banque Code Guichet N° de Compte Clé RIB

ÉTABLISSEMENT TENEUR DU COMPTE

Banque :

Adresse :

Code Postal : Ville :

DATE ET SIGNATURE OBLIGATOIRES :

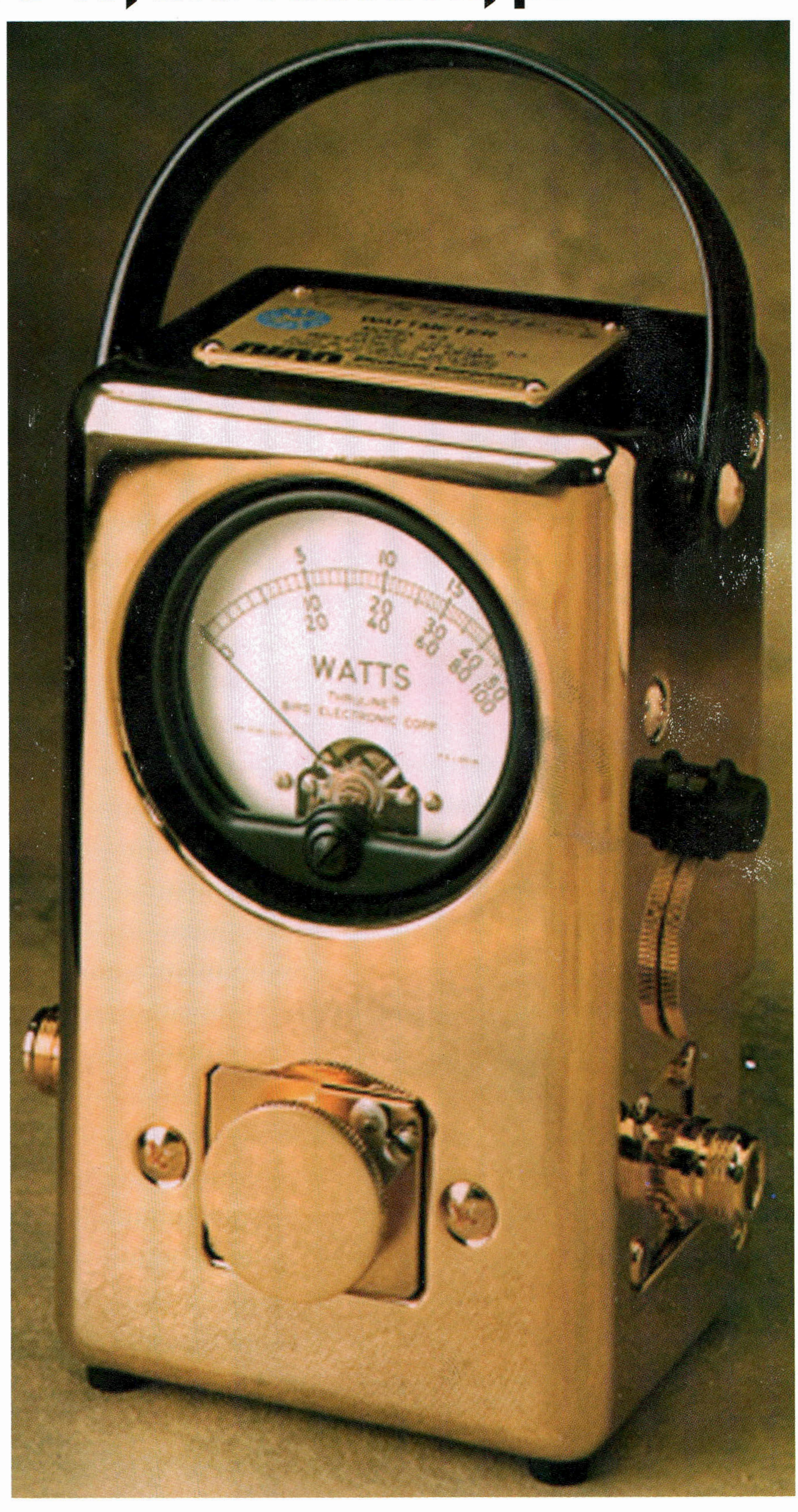


ECE
Electronic & Telecommunication
Tout pour le radio amateur avec
ALINCO
www.cbhouse.fr
VHF
VHF/UHF
DJ-596
DR-135
DJ-195
DJ-C7E
HF+50 MHz
DR-635
DX-70
RECEPTEUR
PMR 446
LPD
DJ-S40
DJ-X3
DJ-X7
DJ-446
Euro Communication Equipement s.a.s
Route de Foix - D117 - F11500 Nébias - France
Tél : 04.68.20.87.30 - Fax : 04.68.20.80.85 - Email : eurocom@cbhouse.fr

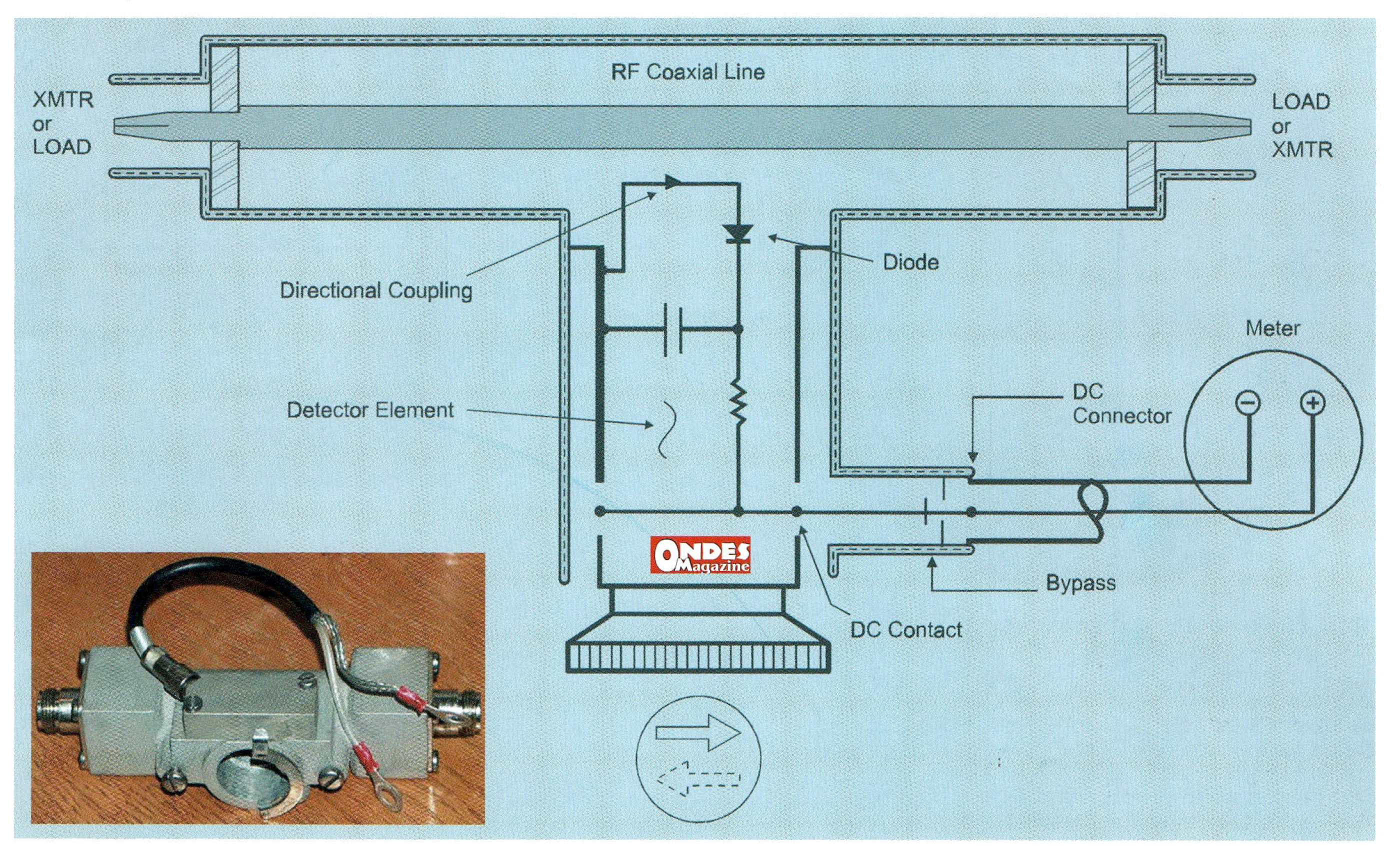
Décryptage des dispositifs Vos questions, nos réponses

Autour du Bird 43, introduction, partie 1

C'est autour de ce Saint Graal des instruments de mesure les plus convoités par la communauté radioamateur que nous allons vous proposer d'en décrypter les principes et vous parler de ROS. Le principe retenu par Bird est finalement le même que celui que vous retrouvez dans certains transceivers, boîtes d'accord ou autres wattmètres pour prélever des échantillons de puissance directe ou réfléchie. C'est pour cela qu'après avoir éclairci les grands principes qui animent le Bird 43 nous nous pencherons sur des fabrications amateurs que vous pourrez vous-mêmes réaliser.



Mais attention, même si vous disposez alors de toutes les clefs et des principes utilisés par Bird, ce n'est pas pour autant qu'il faudra vous attendre à la même précision. Il en est de même avec les wattmètres-rosmètres que l'on vous propose à des coûts faibles, les qualités de réalisations et de précisions ne sont absolument pas équivalentes.
La question la plus commune, pour qui le Bird Model 43 reste un mystère, se solde par l'incompréhension du nombre des « bouchons » disponibles en fonction des fréquences et des puissances à mesurer. Nous vous l'expliquerons. Cet instrument, car tel est sa catégorie, se caractérise par des performances haut de gamme. Il présente à lui seul un désaccord de ligne ne provoquant jamais un ROS supérieur à 1.05/1, et ce jusqu'à 1 GHz. Il est utilisable avec des systèmes de transmission en porteuse pure ou modulés en amplitude, phonie ou télévision. Il présente 3 gammes de mesures graduées à 25, 50 et 100 watts à pleine échelle.
On peut réellement parler d'instrument car il n'évalue pas les puissances réfléchies ou directes, il les mesure. Le distinguo est particulièrement important par rapport à ce que l'on a l'habitude de vous proposer en magasin. Avec une précision de lecture de +/- 5% à pleine échelle il permet de mesurer des puissances allant de 100 milliwatts à 10 kilowatts de 450 kHz à 2700 MHz.
La présentation crème et la poignée en cuir des Bird 43 ont contribué largement à sa réputation, mais ce n'est pas ici qu'il convient de s'appuyer pour argumenter toutes ses qualités. En effet, il faut raisonner en termes de précision et de flexibilité. Grâce à la vaste gamme de « bouchons » parfaitement calibrés les Bird 43 se prêtent volontiers à des mesures variées dans de nombreux domaines, et tou-



On voit ici le principe sur lequel repose l'acquisition des valeurs directes ou réfléchies. Il s'agit d'un échantillonnage des tensions et courants traversant la ligne principale de 50 ohms par l'intermédiaire d'une ligne de faible longueur. Les tensions directe et inverse détectées sont en fait le reflet des courants circulant dans la ligne. Selon les phases, ils se composent soit des différences pour les valeurs réfléchies, soit des sommes pour celles incidentes.

jours avec une précision équivalente.
Mieux encore, afin d'accroître la précision des mesures réalisées dans le cadre de faibles puissances réfléchies, il devient tout à fait possible d'opter pour des « bouchons » de faibles puissances, même dans le cas où, par exemple, la puissance transmise s'élève au kilowatt. Cependant, attention car ces manipulations réclament de garder votre entière lucidité. En effet, si vous transmettez 1 KW dans une antenne et que vous placiez un bouchon 10 ou 100 watts dans le sens direct, gare à la satellisation de votre Bird 43.

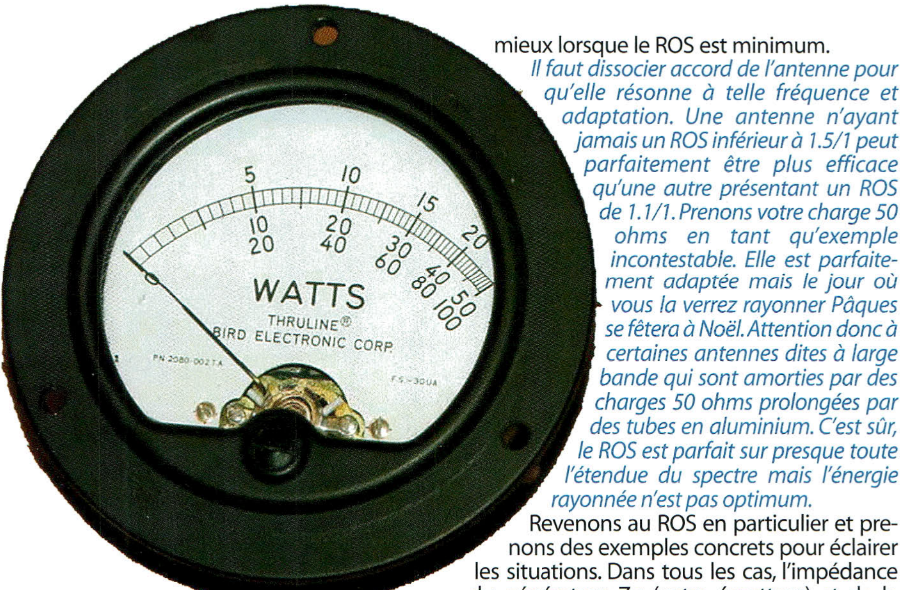
Expliquons-nous sur ces points.

Votre émetteur est l'un de ces modèles qui permet de développer une puissance de 100 watts, vous vérifiez la puissance directe avec le « bouchon » convenable. Cependant, votre antenne est adaptée et ne réfléchit que peu de puissance. Par exemple, pour un ROS d'environ 1.35, la puissance réfléchie sera de l'ordre de 2 watts, voir le graphique plus loin. Vous conviendrez qu'il devient difficile de mesurer précisément une puissance réfléchie de 2 watts avec un « bouchon » qui autorise une pleine échelle de 200 watts. En ce cas, il conviendra d'employer un « bouchon » de type 10 watts qui sera positionné de telle manière que sa flèche « regarde » votre émetteur. Ainsi, vous pourrez mesurer avec une grande précision la valeur de la puissance réfléchie par votre élément rayonnant.

Le Bird Model 43

Ce qui émeut d'entrée de jeu avec cet appareil est son apparente rusticité et sa simplicité. En réalité les apparences sont trompeuses car tout y est parfaitement fabriqué, calibré et aligné. Une ligne traversante entre les deux connecteurs présente une impédance de 50 ohms. Elle est réalisée avec grande précision afin d'éviter toute rupture de la valeur nominale. Un trou lui fait face en son centre afin de pouvoir y insérer le « bouchon » idoine. Le contact électrique se réalise grâce à un doigt au phosphore-bronze placé de telle sorte qu'il puisse alimenter en courant le milliampèremètre de façade. Ce dernier est alimenté via un câble blindé. Cela évite au galvanomètre d'être perturbé par les tensions HF susceptibles d'être rayonnées lorsqu'elles traversent la ligne.
En fonction du type de bouchon, gamme de fréquences et puissance à pleine échelle de lecture, une ligne de couplage vient se positionner en face de la principale. Elle se trouve au bout du bouchon. En fonction de ses dimensions et de l'éloignement entre les deux branches nous obtenons alors un multipôle réciproque. Dans ce cas précis il s'agira d'un coupleur directif. Il est capable de « puiser » une fraction de la puissance traversant la ligne 50 ohms dans un sens ou dans l'autre.
On le dit réciproque car vous pouvez inverser les connexions et il mesurera les valeurs opposées.
Il s'agit d'une sorte d'échantillonnage de la puissance à mesurer. Plus la distance entre les deux lignes est grande et plus la puissance à mesurer pourra être élevée. Il convient en effet de respecter les caractéristiques linéaires de détection de la diode de mesure. En conséquence, plus la distance entre la branche principale 50 ohms et la ligne couplée est grande, moins la diode reçoit de puissance, et plus on pourra mesurer de grandes valeurs. Le sens de la flèche sur les bouchons annonce à l'opérateur de l'appareil de mesure dans quelle direction on mesure la puissance. De part la réciprocité des accès, le sens de la flèche va du générateur vers la charge pour lire la puissance directe. Mais si l'on inverse les branchements, sans rien toucher d'autre, on lira alors la puissance réfléchie, et inversement.
C'est exactement pour cette raison que les bouchons peuvent s'orienter de 180 degrés. Cela évite justement de débrancher les câbles coaxiaux lorsque l'on souhaite passer de la lecture de puissance réfléchie à puissance directe.
Vous pourrez également vous reporter à l'excellente série d'articles publiés dans *Ondes Magazine* en 2004/2005 par *Rohde & Schwarz* concernant l'étude des mesures de puissance. Ils mettaient également en avant les explications autour des coupleurs directifs. Cela dans le cadre du décryptage des différents principes des têtes de mesure.





ROS, TOS et ondes stationnaires

Nous l'avons entre aperçu, le Bird 43 n'indique pas directement la valeur du ROS (Rapport d'Ondes Stationnaires) mais il mesure les puissances directes et réfléchies selon le sens de la flèche du « bouchon ». En réalité et d'une manière générale c'est le cas de tous les appareils appelés wattmètre-rosmètres. Ils prennent également en compte les puissances mais il s'avère que les valeurs réfléchies de celles-ci sont converties via l'affichage du cadran en nombres donnant directement le ROS. Ce dernier, aussi appelé VSWR (Voltage Standing Wave Ratio) par nos amis anglo-saxons, repose sur un rapport entre les puissances directes et réfléchies, voir les abaques en fin d'article.

Vous noterez que le ROS est un rapport exprimé en nombre alors que le TOS (Taux d'Ondes Stationnaires) représente le pourcentage des tensions et courants réfléchis, par exemple on dit : J'ai un ROS de 1.5/1 auquel correspond un TOS de 20%. Mais en aucun cas on dira que l'on a un ROS de 20% ou encore moins on n'exprimera un TOS de 1.5/1.

Pour obtenir le TOS on se sert du coefficient de retour (ou de réflexion). Il est basé sur le ROS de telle manière à ce que

$$K = \frac{ROS-1}{ROS+1} \text{ avec } ROS = \frac{Zc}{Zg}$$

Ci fait, avec un ROS de 1.5/1 nous obtenons un coefficient K=0.2, soit 20% de réflexion. Autrement dit, nous avons 20% de tension et 20% de courant qui se retrouvent réfléchis. Comme $P = UI$ nous avons $(0.2)U(0.2)I$ correspondant à 20% de la tension multipliée par 20% du courant, soit une puissance réfléchie de 4%. Sur 100 watts envoyés dans la charge, seuls 4 reviendront pour cause de désadaptation de celle-ci (c'est la puissance d'un TX QRP qui s'évapore). Le graphique proposé par Bird en fin d'article nous démontre la véracité des calculs. Clairement, on constate donc qu'un ROS de 1.5/1 n'est pas non plus une catastrophe en termes de puissance perdue car vous aurez malgré tout 96 watts de rayonnés. Un ROS de 2/1 provoque un retour de 11 watts sur les 100 envoyés.

Mais ne vous réconfortez pas trop vite derrière l'apparente tranquillité de ces propos car il n'en reste pas moins vrai que « moins » vous aurez de ROS et mieux votre antenne rayonnera, voir Ondes Magazine 25 sur l'impédance des antennes. Cela dit, j'émets une réserve quant à dire que les antennes rayonnent le mieux lorsque le ROS est minimum.

Il faut dissocier accord de l'antenne pour qu'elle résonne à telle fréquence et adaptation. Une antenne n'ayant jamais un ROS inférieur à 1.5/1 peut parfaitement être plus efficace qu'une autre présentant un ROS de 1.1/1. Prenons votre charge 50 ohms en tant qu'exemple incontestable. Elle est parfaitement adaptée mais le jour où vous la verrez rayonner Pâques se fêtera à Noël. Attention donc à certaines antennes dites à large bande qui sont amorties par des charges 50 ohms prolongées par des tubes en aluminium. C'est sûr, le ROS est parfait sur presque toute l'étendue du spectre mais l'énergie rayonnée n'est pas optimum.

Revenons au ROS en particulier et prenons des exemples concrets pour éclairer les situations. Dans tous les cas, l'impédance du générateur Zg (votre émetteur) et de la ligne Zo considérée sans perte sont normalisés à 50 ohms, seuls changeront les impédances de charge Zc. La puissance Po du générateur est de 100 watts.

Cas 1 :

Zc = 50 ohms.

Nous sommes en présence du cas idyllique où le ROS = 1/1. Les courants et tensions sont exprimés en valeurs efficaces, soit la valeur crête à crête divisée par 1.414. Le courant parcouru dans la ligne équivaut à

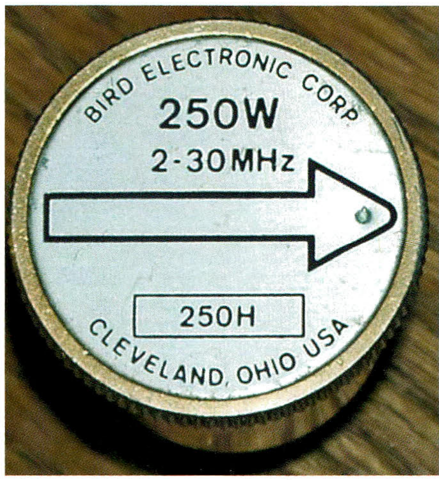
$I = \sqrt{\frac{Po}{Zc}}$ soit 1.414 ampères et $V = IZc$

soit 70.7 volts.

Nous retrouvons ici en sortie de ligne toute la puissance du générateur.

Cas 2 :

Zc = 25 ou 100 ohms.



Nous sommes en présence du cas intermédiaire où le ROS = 2/1.

Dans cette situation, il s'avère utile de préciser que les phases des courants et tensions s'inversent simultanément au passage de la frontière où Zc = 50 ohms. Cela veut dire que si en dessous de celle-ci, la tension réfléchie présente un décalage de -180°, ce décalage sera de +180° au dessus de 50 ohms. Cette notion est très importante en réflectométrie, voir aussi *Ondes Magazine* N°25.

Cherchons le coefficient K selon la formule vue au dessus. On trouve K = 0.333.

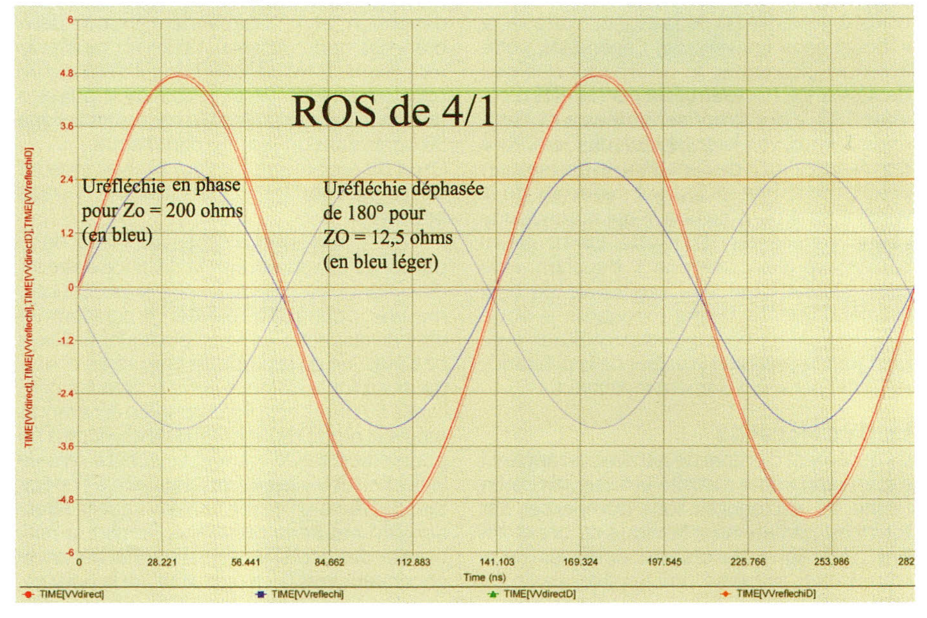
Ce facteur K indique que 33% de la tension et du courant seront réfléchis vers le générateur.

Comme le rapport $\frac{Uréfléchie}{Udirect} = (K)^2$ nous avons 0.11 fois la puissance totale qui est réfléchie vers sa source (le générateur), donc 11 watts de perdus pour 100 watts envoyés (11% de 100 watts).

Cas 3 :

Zc = 17 (16.666 exactement !) ou 150 ohms.

Ces traces représentent les tensions en sortie des 2 voies du coupleur T1 du schéma ci-contre. En rouge et vert, les tensions avant et après détection de l'accès direct. En bleu et orange c'est plus compliqué. On voit tout d'abord sur l'axe 0 volt une légère trace, elle représente la tension pour Zc = 50 ohms, un ROS de 1/1. Nous avons ensuite pris deux cas extrêmes pour un ROS de 4/1 créé par une charge de 12,5 ohms et une autre de 200 ohms. Dans les deux cas la tension redressée en orange présente la même valeur, ainsi que les tensions réfléchies avant la détection. En revanche, pour Zc = 200 ohms cette tension est en phase avec la tension incidente en rouge; et pour Zc = 12,5 ohms, en bleu plus atténué, sa phase est décalée de 180 degrés. Grâce à ces phénomènes certains instruments sont capables de déterminer les impédances des circuits, il s'agit des réflectomètres.

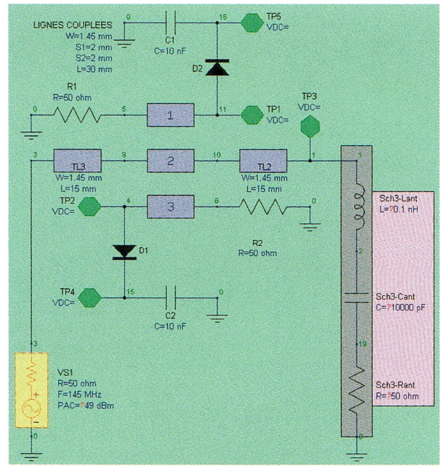


Le logiciel GENESYS 2005 d'où sont issus les schémas et graphiques est un produit destiné aux entreprises. Contactez Nicolas Corfa, Ingénieur EEsof pour en savoir plus au 01-64-53-56-47 ou par mail à nicolas_corfa@agilent.com

Ce schéma vous permet de réaliser la partie « mesure » que vous pourrez déporter à l'antenne.
Les descentes Vdirect et Vréfléchie se feront en câble coaxial audio stéréo. Le galvanomètre sera placé aux côtés de votre transceiver.
Il est impératif d'enfermer ce montage dans un boîtier blindé recouvert d'une coque étanche.

Ce schéma représente un pont de détection équipé d'un tore ferrite, rien à voir avec le principe du Bird 43. Cependant, il vous donne la possibilité de réaliser votre wattmètre-rosmètre à peu de frais. Mais surtout, comme nous l'évoquions dans Ondes Magazine 25, ce dispositif sera insérer au plus près de votre antenne. Deux câbles coaxiaux, de préférence de bonne qualité se chargeront de véhiculer les courants des valeurs directes et réfléchies, vous n'oublierez pas les selfs d'usage et autres tores EMI afin d'éviter les interactions. Le transformateur T1 est constitué d'un fil traversant un tore allant du connecteur d'entrée vers celui de sortie, il sert de primaire. Le secondaire s'articule autour d'un enroulement bifilaire recouvrant le tore. Plus le nombre de spires au secondaire est important, moins sera sensible le dispositif. Si par exemple, on fait 10 tours de bifilaire au lieu des 20 préconisés sur le schéma, la tension induite aura doublée alors que la puissance appliquée sera restée la même. La diode retenue est une HP5082-2800. Le point milieu du transformateur relie le centre d'un pont diviseur capacitif. La valeur de la capacité de couplage s'ajuste lorsque le dispositif rejoint une charge de 50 ohms et qu'on la règle de telle sorte que la valeur lue sur l'échelle du ROS soit la plus faible possible. On réalise ces étapes sur plusieurs fréquences afin de vérifier la couverture. Vous pourrez aussi en profiter pour tracer une courbe de correction. Mais quel est exactement le rôle de ce pont capacitif ?

En fait, il sert à ajuster la phase des tensions afin que celles-ci soient égales à un instant "t" entre la ligne traversante et le système de détection. C'est ainsi qu'en réglant la capacité de couplage on arrive à produire un nul de lecture sur l'échelle des valeurs réfléchies lorsque ZC = 50 ohms. Le tore ferrite utilisé sera un modèle T-68-2 ou T-37-6, mais en fait essayez avec les tores de fond de tiroir, pour les reconnaître, voir ou revoir Ondes magazine 23. Ce type de pont est l'un des plus utilisés par l'industrie radiocom car il présente une caractéristique fort intéressante, une large bande passante. Par le choix judicieux du tore on peut en réaliser des versions couvrant plusieurs octaves avec une sensibilité à peu près constante, souvent entre 1 et 150 MHz, au-delà on préfèrera d'autres systèmes. Bien calibrés, ces ponts peuvent se révéler précis. A la page suivante nous avons le schéma théorique de son homologue à lignes couplées. C'est le principe retenu par Bird qui emploie ce qui est coutume d'appeler des coupleurs directifs.



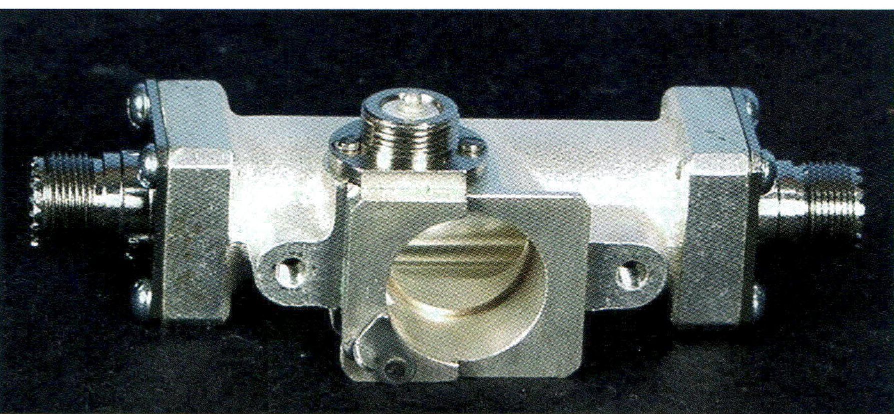
Nous sommes en présence du cas extrême où le ROS = 3/1.
Cherchons le coefficient K selon la formule vue au dessus. On trouve K = 0.5.
Ici se seront 25 watts qui reviendront vers l'émetteur puisque

$$Uréfléchie = (K)^2 Udirect$$

On déduit aisément de cela que si l'impédance de la charge passe en dessous de 50 ohms le courant augmente dans la ligne et la tension diminue, et que, si elle passe au dessus de 50 ohms, la manoeuvre inverse s'opère. Dans un cas (à ROS égal pour Zc = 25 ou 100 ohms par exemple) on risque des pertes en ligne supplémentaires par échauffement de l'âme ou des ruptures de diélectrique pour causes de surtensions dans l'autre cas.
Ceci devient de plus en plus vrai à mesure, si j'ose dire, que l'on fonctionne avec des puissances élevées et avec des câbles coaxiaux « justes limites ».
Regardez ce qui se passe si votre puissance passe à 400 watts. On réutilise la formule

$$I = \sqrt{\frac{Po}{Zc}}$$ qui nous donne I@50 ohms = 2.83 A

et $V = IZc$ qui donne U@50 ohms = 141 volts.
Pour Po = 1 kW on a I = 4.5 A et U = 224 V mais encore pour Po = 10 KW on a I = 14.2 A et V = 707 V. Ces valeurs de puissance représentent des cas parfaitement exploitables dans des stations radioamateurs. Plus les courants et les tensions mis en jeu deviennent grands et plus il faudra soigner son installation. Ce qui ne veut pas dire pour autant que l'usage de puissances nominales de l'ordre de 100 watts ne doit pas subir d'attention, mais qu'un défaut d'installation n'entraîne pas la mort mais un simple choc électrique.
On pourrait aisément démontrer par les calculs que plus l'installation d'antenne est désadaptée, plus il se créer de surtensions et de surintensités dans le câble coaxial.



« HAZARDOUS VOLTAGES » diraient les anglo-saxons ! En d'autres mots « garez vos doigts ».

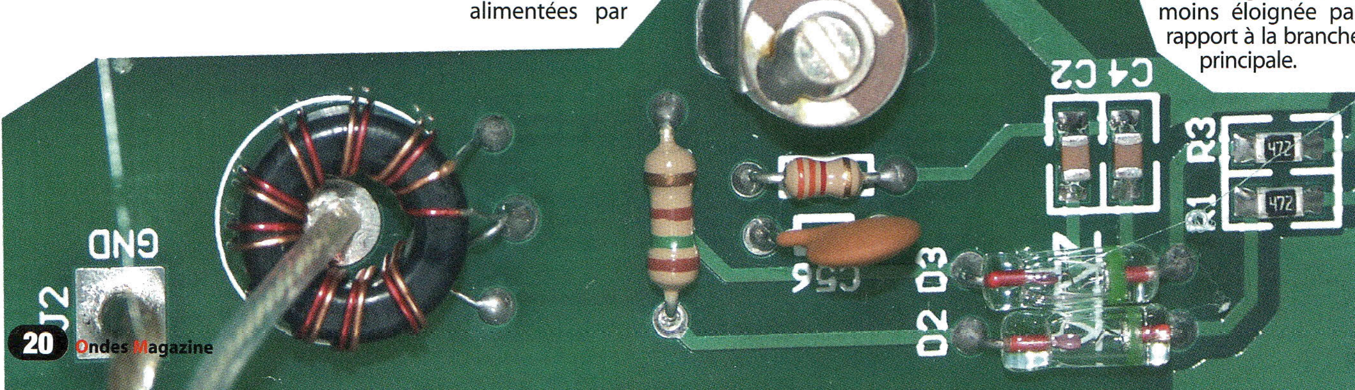
D'autre part, il est important de mettre le doigt si j'ose dire sur une considération importante lors de l'usage de fortes puissances. Si avec 100 watts nous n'avons que 4% de déchet de puissance pour un ROS de 1.5/1, soit 4 watts, nous en aurons 40 qui se volatiliseront pour 1 KW et, 400 watts s'évaporeront pour 10 KW transmis par l'amplificateur. Je vous laisse tirer vous-mêmes les conclusions qu'imposent ce constat. C'est stupéfiant !
Pour des câbles coaxiaux de qualité, renseignez-vous auprès de GES qui propose une gamme étendue.
Il s'avère que les tensions et courants réfléchis par la charge se retrouvent en différents points de la ligne soit en phase, soit déphasés. Ils s'additionnent et se retranchent donc au gré des ventres et noeuds de tensions et courants allant de l'émetteur vers l'antenne et ceux, réfléchis par celle-ci. Ces phénomènes entraînent la plupart du temps des courants de gaine. Ils rayonnent et souvent vont perturber les installations de vos voisins. Le fameux QRM TV que l'on rencontre dans les immeubles dont les gaines techniques sont parcourues par les câbles de distribution d'antennes, téléphones et autres ; cohabitant avec nos câbles coaxiaux, ils vont induire dant les premiers pour cause de désadaptation d'antenne.

Et de désadaptions d'antennes à désaccord avec le voisinage la frontière devient ténue !

C'est pour cette raison que nous vous harcelons à chaque fois que cela est possible en vous disant que votre boîte d'accord DOIT se trouver au pied de votre antenne et non à la station. Cela n'est pas vrai évidemment pour certaines antennes alimentées par des "échelles à grenouilles" (lignes bifilaires). Lorsque l'accord se fait au pied de l'élément rayonnant, votre câble de descente est parfaitement chargé, même si l'antenne rayonne comme une pomme de terre, au moins le câble voit une cinquantaine d'ohms ; dans le second, avec la boîte d'accord proche du transceiver, le câble coaxial peut devenir un désagréable compagnon pour la tranquillité du voisinage. En effet, il se mettra en résonance plus ou moins accentuée selon les bandes de trafic. C'est pour cette raison que certains disent que la longueur du câble est importante, oui pour faire du n'importe quoi, non si l'installation est correctement réalisée. Reprenez notre précédent numéro OM25 dont un article insiste sur ces points.

Le fonctionnement de l'instrument selon Bird

L'aspect fonctionnel de cet appareil se présente donc sous la forme d'une ligne principale à air dont l'impédance se rapproche rigoureusement de 50 ohms. A l'intérieur des petites capsules interchangeables (appelées des bouchons) se trouvent une ligne couplée et un système calibré de détection à diode.
Le courant produit dans le circuit de couplage est proportionnel à celui qui traverse la branche principale de 50 ohms. Selon le sens du bouchon, le courant couplé sera celui en direction de la charge (sens direct) ou encore celui qui en revient (sens réfléchi). Les couplages inductifs et capacitifs du dispositif y contribuent de concert. Le système de couplage des Bird 43 présente une directivité de 25dB qui assure une parfaite discrimination entre la mesure des puissances directes et réfléchies.
En fonction des puissances « pleine échelle » des bouchons on retrouve leur ligne plus ou moins éloignée par rapport à la branche principale.





Transmission Type and Scope Pattern	Frequency Spectrum (C = Carrier)	PEV_{RMS} (arbitrary)	$PEP = \frac{PEV^2_{RMS}}{Z_0}$	P_{AVE} (Average Heating	Models 4314B, 4391A: CW Mode Power)	Models 4314B, 4391A: PEP% Mode	Models 4314B, 4391A: MOD Mode	Model 43 4304A, 4308	Model APM-16, 5010B, 5011 ACM, BPM
Table A Multiple Carriers (400V)	C C C C	$\frac{400}{\sqrt{2}}$ V	1600W	400W	—	1600W	—	—	400W
Table B CW (100V)	C	$\frac{100}{\sqrt{2}}$ V	100W	100W	100W	100W	0%	100W	100W
Table C AM 100% Mod. (200V)	C	$\frac{200}{\sqrt{2}}$ V	400W	150W	100W	400W	100%	100W	150W
Table D AM 75% Mod. (173V)	C	$\frac{173}{\sqrt{2}}$ V	300W	127W	100W	300W	73%	100W	127W
Table E SSB 1 Tone (100V)	(C)	$\frac{100}{\sqrt{2}}$ V	100W	100W	100W	100W	0%	100W	100W
Table F SSB 2 Tones (100V)	(C)	$\frac{100}{\sqrt{2}}$ V	100W	50W	25W	100W	100%	40.5W	50W
Table G SSB Voice (100V)	(C)	$\frac{100}{\sqrt{2}}$ V	100W	—	—	100W	—	—	—
Table H TV Black Level (100V)	C	$\frac{100}{\sqrt{2}}$ V	100W	60.1W	Models 4314B, 4391A only: —	100W	—	59.6W	60.1W
Table I Pulse (100V; 10% ← → 90%)	C	$\frac{100}{\sqrt{2}}$ V	100W	10W	—	100W	100%	—	10W
Table J Pulse (141V)	(C)	$\sqrt{400Z_o}$	400W	100W	130W	400W	—	130W	100W

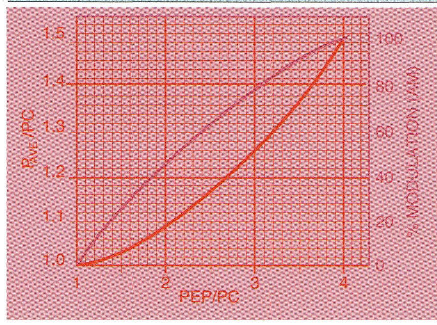


Table des puissances lues par les Bird et le Bird 43 en fonction des types de modulations. Normalisée à 50 ohms avec PEP = Peak Enveloppe Power et PEV = Peak Enveloppe Voltage. La PEV de la porteuse est arbitrairement choisie à 100 volts et tous les exemples montrent que PEVrms = 0.707PEV. Le graphique montre par ailleurs la corrélation de la puissance PEP et ke pourcentage d'une modulation d'amplitude.

Cela caractérise le facteur de couplage et permet de puiser plus ou moins d'énergie afin de rester dans les limites des caractéristiques des diodes de détection (la linéarité). La longueur du couplage varie quant à lui assez peu sur l'étendue du spectre. La calibration se faisant en usine pour telle ou telle gamme, elle assure une grande précision aux lectures. Les tensions HF sont redressées par une diode dont le courant va aller agiter l'aiguille d'un galvanomètre.

En conclusion

J'espère que cet article aura pu aider nos lecteurs qui se posaient un certain nombre de questions. Bien entendu, les plus érudits d'entres eux l'auront survolé bien que pour certains, ils n'auront pas pu rester insensibles aux charmes irrésistibles du Bird 43. Celui-ci pourrait leur faire revivre quelques heures glorieuses de leur passé professionnel. Cet article leur est également dédié. Sachez que cet instrument et toute sa panoplie de « bouchons » sont encore disponibles auprès de revendeurs. Il semblerait que GES en soit l'un des dépositaires français. Notez également l'existence de bouchons dont le centre est occupé par un connecteur coaxial. Ce dernier peut se diriger vers un autre instrument de mesure tel un analyseur de spectre afin de vérifier les harmoniques ou autres performances d'un émetteur HF. Cette sortie est atténuée.

Enfin, sachez qu'un bouchon destiné à la gamme 2-30 MHz pourra parfaitement réaliser l'affaire pour évaluer les puissances sur la bande des 6 mètres, si vous avez le matériel pour le calibrer, charge adaptée et générateur de caractéristiques viables.

Il faut aussi savoir que certains modèles de Bird sont proposés afin de mesurer les puissances crête. Un dispositif spécial entoure le détecteur à diode, certains sont dotés d'une sortie vers un oscilloscope.

$$VSWR = \frac{1 + \sqrt{\frac{\text{Reflected Power}}{\text{Forward Power}}}}{1 - \sqrt{\frac{\text{Reflected Power}}{\text{Forward Power}}}}$$

REFLECTED POWER - WATTS

VSWR ∞ 10 4.0 3.0 2.5 2.0 1.8 1.6 1.5 1.4 1.3 1.25 1.20 1.16 1.14 1.12 1.10 1.09 1.08 1.07 1.06 1.05

FORWARD POWER - WATTS

En annexe

Comment vérifier ou calibrer vos ROSmètres ?

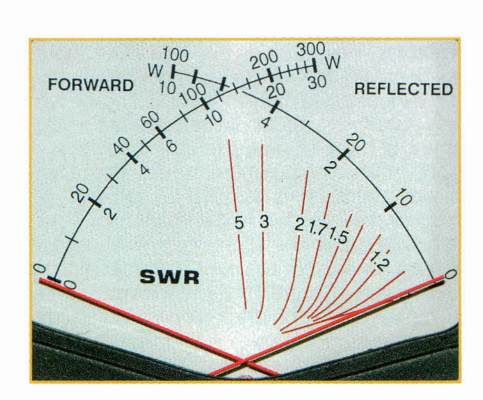
Vous venez d'acquérir un rosmètre et vous souhaiteriez en vérifier la véracité des lectures. La méthode la plus simple est de vous constituer un lot de charges purement ohmiques capable de supporter 10 à 30 watts, ou plus. Vous pouvez réaliser des charges pour vérifier les ROS les plus courants entre 1.2 à 3, donc de 60 à 150 ohms ou 16.666 à 41.666 ohms, avec évidemment la vérification avec une charge de 50 ohms pour un ROS de 1/1. Mais attention, l'imprécision de lecture augmente lorsque le ROS diminue, on peut en effet difficilement repérer avec une précision suffisante la différence entre un ROS de 1.05 ou 1.1 et 1.15. Avec un Bird 43 c'est parfaitement réalisable. Ainsi, vous pourrez corriger le cas échéant l'affichage de votre petit rosmètre. Pour vérifier la lecture des puissances vous pouvez soit utiliser un Bird 43 soit mesurer la tension aux bornes d'une charge de 50 ohms avec un oscilloscope puis d'appliquer les formules vues dans cet article. Si vous prenez en compte la valeur crête à crête affichée sur l'écran il faudra les diviser par 2.828 pour obtenir la tension efficace. Si vous avez 200 volts CàC cela vous donne 70.7 volts efficace et par conséquent cela correspond à une puissance de 100 watts. Si votre rosmètre indique 90 ou 110 watts il à une imprécision d'environ 10% ou de 20% s'il affiche 80 ou 120 watts, etc.

Les graphiques montrent les rapports qui existent entre les puissances réfléchies et directes, le ROS. Ci-dessus pour des valeurs de puissances réfléchies allant de 0,2 à 20 watts. Ci-contre le graphique montre la même chose mais pour des valeurs de puissances réfléchies allant de 0,01 à 1 watt, donc pour des ROS très faibles. En effet, les échelles horizontales des puissances directes restent les mêmes sur les deux graphiques.

Ces graphiques nous viennent de la société Bird Electronic.

Vous pouvez voir certains rosmètres à double aiguille qu'il n'y a qu'une seule graduation entre 60 et 100 watts et ensuite 5 entre 100 et 200 watts, difficile de mesurer. Par contre cela permet d'évaluer les puissances.

Philippe, F1FYY



Quelques relations

$$\rho = \frac{1+\sqrt{\phi}}{1-\sqrt{\phi}}$$

et

$$\phi = \left[\frac{\rho - 1}{\rho + 1}\right]^2$$

avec $\rho = \text{VSWR}$

et $\phi = W_r / W_f$

Elles sont parfois utiles.

Par ailleurs, les pertes de retour exprimées en dB se calculent avec

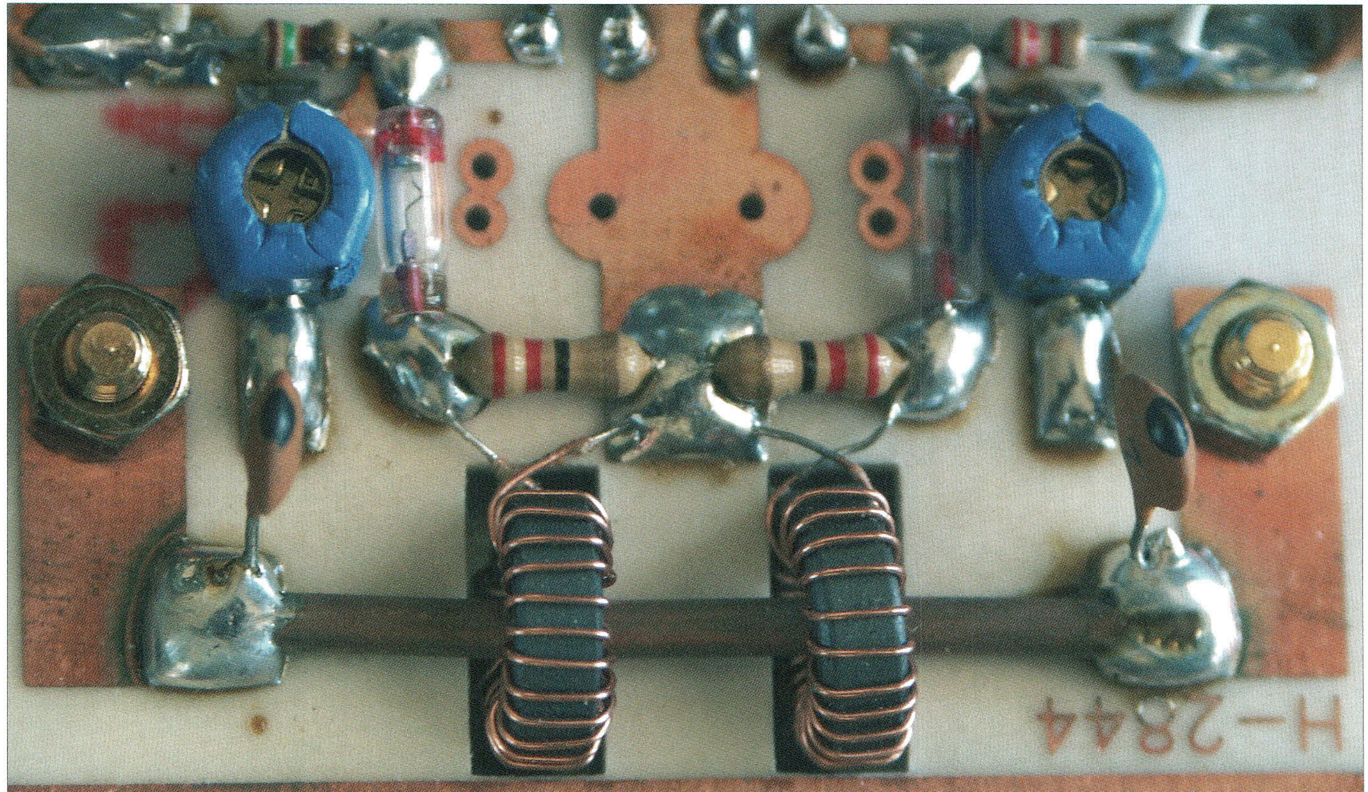
$$N_{db} = 10 \log \phi$$

VSWR: ∞ 10 4.0 3.0 2.5 2.0 1.8 1.6 1.5 1.4 1.3 1.25 1.20 1.16 1.14 1.12 1.10 1.09 1.08 1.07 1.06 1.05 1.04 1.03

REFLECTED POWER - WATTS: 1.0 .9 .8 .7 .6 .5 .4 .3 .2 .1 .09 .08 .07 .06 .05 .04 .03 .02 .01

FORWARD POWER - WATTS: 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 4.0 5.0 10 15 20 25 30 40 50 100 150 200 300 400 500

ONDES Magazine



Un émetteur-récepteur SDR tous modes 30 kHz à 70 MHz
à partir de composants de récupération

PREMIÈRE PARTIE

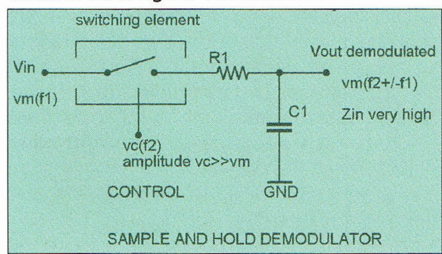
Pendant longtemps, j'ai rêvé de construire des récepteurs avec les "moyens du bord" et autres "fonds de tiroirs", en minimisant le nombre de composants et en m'assurant que la qualité allait être à la hauteur. L'avènement des ordinateurs et des cartes-son haut de gamme ont permis un spectaculaire bond en avant dans le domaine de la réception en ondes courtes. Et c'est grâce à l'informatique que j'ai pu réaliser un récepteur HF de très bonne qualité, tout en me servant de mes composants de récupération. Cet article démontre, en outre, qu'il est possible de réaliser un émetteur-récepteur de type "SDR" de la même manière. Il fonctionne dans les bandes radioamateurs en parfaite harmonie avec une carte son pour le traitement numérique des signaux émis et reçus.

Chacun sait que lorsque l'on tente la réalisation d'un récepteur à conversion directe, il est difficile d'obtenir un bon niveau de rejet de la bande latérale opposée, ou offrant un son clair, avec un filtre passe-bande de niveau acceptable. Il suffit pourtant de simuler le schéma d'un point de vue mathématique pour s'apercevoir que c'est plus facile qu'il n'y paraît.

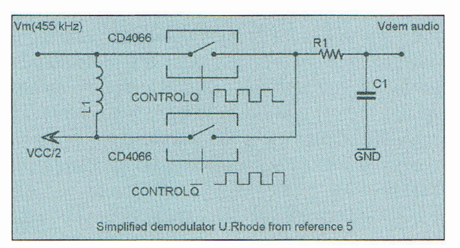
Cet article en plusieurs parties décrit les étapes menant à la réalisation du transceiver SDR, dont un récepteur très simple basé sur un circuit qui va nous permettre de mieux comprendre le fonctionnement des radios SDR. Ce récepteur m'a permis de découvrir ce nouveau monde et j'ai passé de nombreuses heures à expérimenter avec. Il peut être réalisé en quelques heures et il ne vous coûtera que quelques euros. Le circuit peut être utilisé en tant qu'étage FI s'il est placé après des filtres à quartz. En tant que démodulateur, ses performances sont bien supérieures à celles de tous les autres types de démodulateur actuellement en circulation. Je n'ai jamais eu l'occasion de mesurer un rapport signal/bruit de 80 dB au cours de toute ma carrière avant d'avoir réalisé ce récepteur, c'est vous dire !

La seconde partie de cette description concerne le DT1, un modulateur DSB fonctionnant entre 3 et 70 MHz avec une très bonne linéarité. Nous verrons aussi le DT2 destiné à la BLU, la CW et à d'autres modes. La troisième partie décrit le DR1A (Avancé) qui est similaire au DR1, mais ses caractéristiques ont été améliorées. Idem pour le DR2A. Je vais décrire dans ces colonnes un récepteur doté d'un oscillateur à fréquence fixe, mais il est tout à fait possible d'ajouter un VFO (par exemple en utilisant des composants comme les DDS AD9850, AD9851 ou AD9854). De nombreuses solutions existent et je vous invite à consulter la liste des sites Internet traitant de

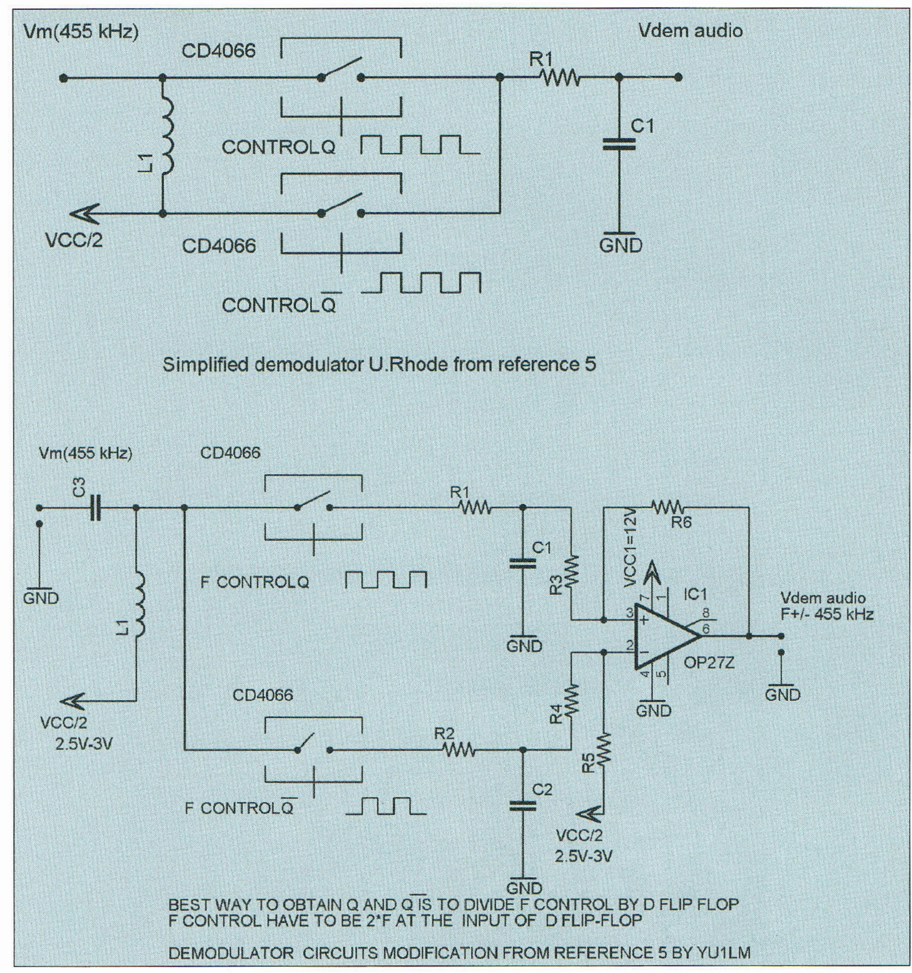
ce sujet en fin d'article.
Vous remarquerez que ce projet ressemble de près à celui de Gerald, **K5SDR** (ex-AC5OG, concepteur du *fameux SDR1000 dont nous avons déjà tant parlé—NDLR)*, mais celui-ci est beaucoup plus simple. D'ailleurs, pour mieux maîtriser le sujet des SDR, je vous conseille vivement les excellents articles de Gerald, **K5SDR**, mais aussi ceux de Leif, **SM5BSZ**, dont les références bibliographiques sont indiquées en fin d'article.
Vers la fin des années 1980, dans le cadre de mon travail, on m'avait demandé de concevoir un détecteur pour différentes modulations linéaires. Mes premiers essais furent infructueux, jusqu'au moment où j'ai adopté le schéma de la figure 1 ci-dessous.



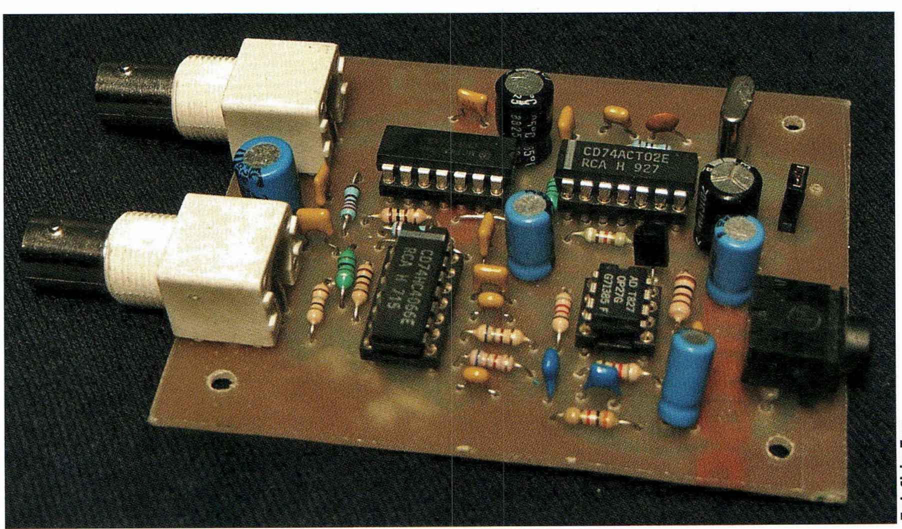
Comme vous pouvez le constater, il s'agit d'un circuit très simple. J'ai essayé de caler la dernière FI à 1 MHz, mais le FET utilisé, un U310, ne donnait pas satisfaction. Après plusieurs autres essais, j'ai finalement adopté un CD4066 qui fonctionnait bien à 300 kHz et m'a permis d'obtenir une excellente linéarité en conjonction avec le convertisseur A/N.
Des condensateurs utilisés en corrélation avec la résistance interne du switch (l'interrupteur)



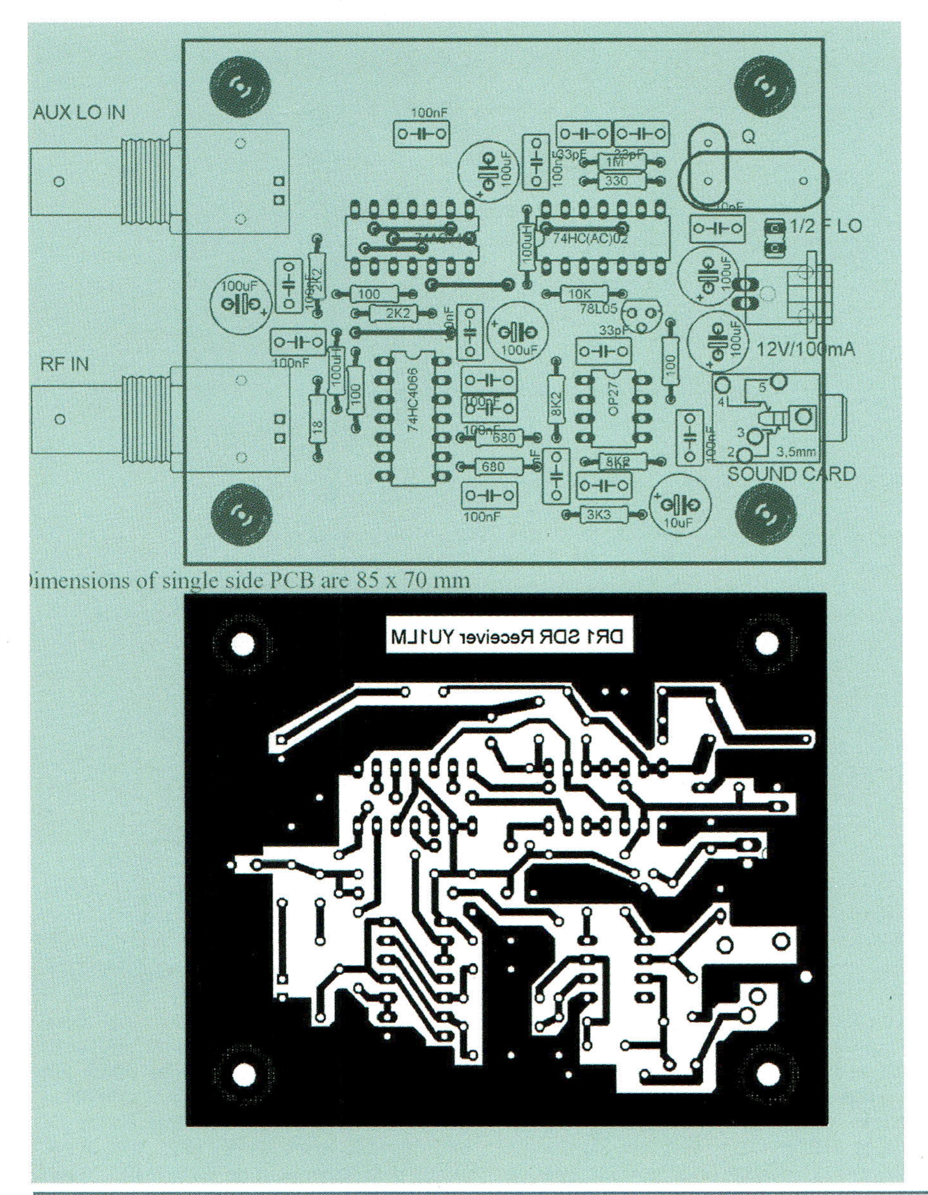
offraient un filtre passe-bas. Le FET fonctionnait bien aussi à cette fréquence. En tant que radioamateur, j'ai tenté d'utiliser le circuit sur les bandes HF, mais il ne fonctionnait pas très bien au-delà de 1–2 MHz. Lorsque le Dr. Ulrich Rohde publia un article à ce sujet *(voir la bibliographie)*, cela m'a rappelé mes travaux précédents et j'ai tenté cette solution en apportant quelques modifications. À l'époque, mon pays était sous embargo et il était difficile de se procurer des composants électroniques. J'ai donc essayé avec le CD4066 qui était disponible alors.
En découvrant un article sur l'utilisation d'un 74HC4066 comme mélangeur HF, j'ai été ravi. Je l'ai essayé dans un circuit à conversion directe. À mon travail, on me demandait de préparer un récepteur de ce type avec un grande gamme dynamique. Mes recherches m'ont conduit à la réalisation d'un récepteur dont les caractéristiques étaient meilleures que celui de **KK7B**, le fameux "R2". J'ai mélangé les deux concepts et j'en obtins un récepteur aux performances impressionnantes. J'en parlerai si les lecteurs se montrent intéressés.
Comme tout bon radioamateur, j'aime les concours et je participe à bon nombre d'entre eux. Je suis un fan de trafic à faible puissance (QRP) et mon indicatif apparaît dans les résultats de nombreux contests. J'utilise des antennes boucle à l'horizontale, dont la circonférence est de 86 m et 168 m pour chacune d'elles. Ces antennes sont de véritables "filets à signaux" et procurent un excellent moyen de tester la fiabilité d'un récepteur. J'utilise un ICOM IC-725 modifié pour le trafic QRP en émission comme en réception (ces améliorations du récepteur ont été publiées dans *QST*). J'ai adopté le 74HC4066 car il était disponible et que je disposais de nombreux composants traditionnels (par opposition aux CMS). J'ai conçu l'étage d'entrée d'après les idées exposées par W. Sabin publiées dans le livre *Single-Sideband Systems & Circuits*, pages 96-103, ainsi que dans la revue britannique *RadCom*.



Un circuit similaire a été décrit par Oleg Skidan, **UR3IQO**, dans le cadre de son transceiver T03DSP. L'étage d'entrée utilise un mélangeur 74HC4066 sans aucune amplification RF avant le filtre. Le schéma donne de bons résultats entre les VLF et 70 MHz où les pertes d'insertion vont de 5,5 à 7 dB. L'IP3 se situe aux alentours de 30/35 dBm ce qui est plutôt pas mal compte tenu du prix modéré de ce composant.
Après le filtre, j'ai inséré un amplificateur RF présentant une très grande gamme dynamique et un gain de 22 dB, puis un circuit AGC à base de diodes PIN. Pour la démodulation, j'ai essayé le 74HC4052 qui est aussi un multiplexeur 1-4. Ce composant est par ailleurs



Tasic Sinisa-Tasa



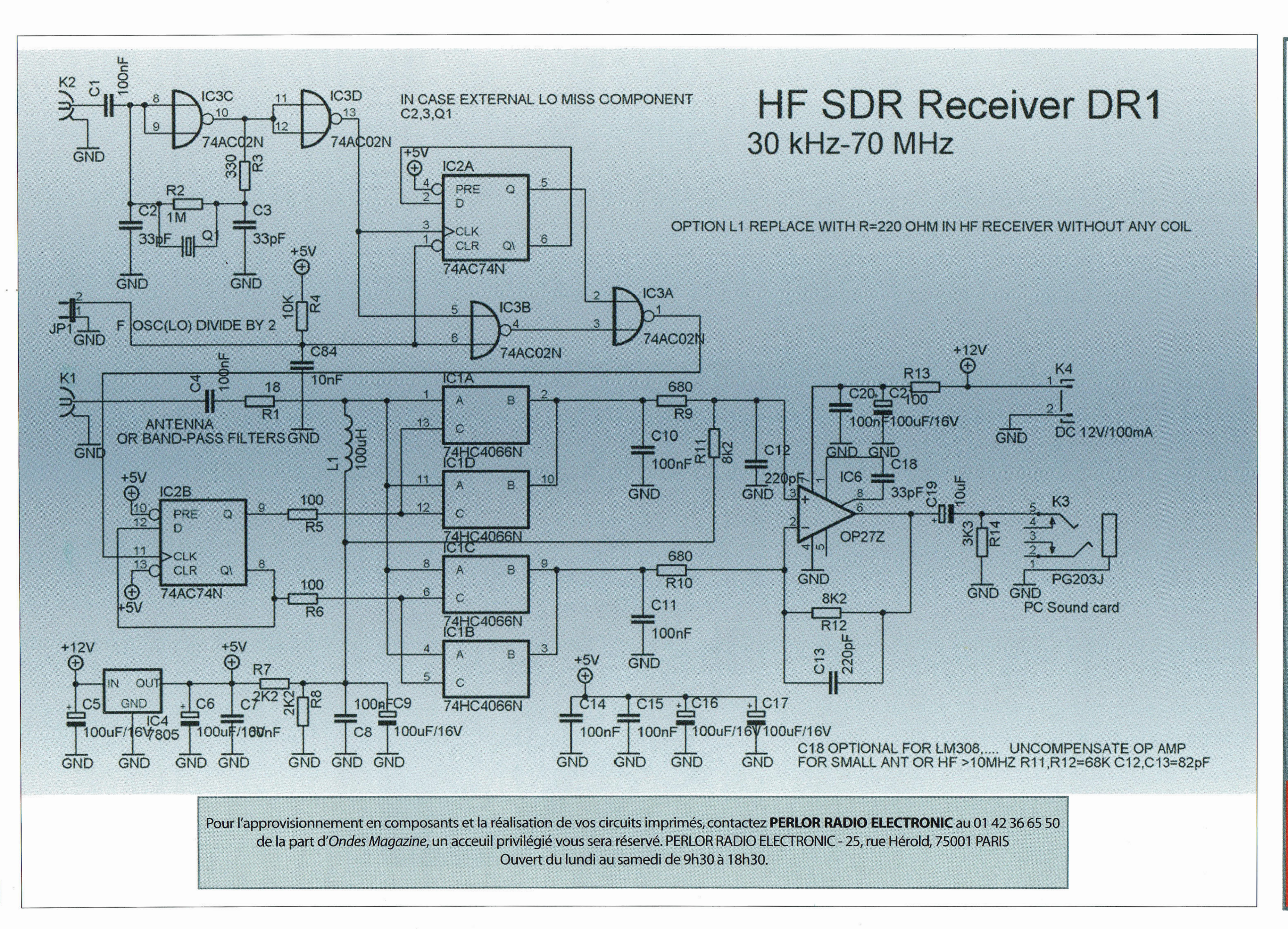
recommandé par Leif, **SM5BSZ**.
Les résultats furent décevants car la bande-passante utile n'était pas exploitable au-delà de 10 MHz. J'ai essayé ce récepteur SDR pour la première fois avec un logiciel de **DL6IAK** et avec quelques softs gratuits. Le concept consistait avant tout à simplifier la partie hardware du récepteur et d'utiliser le plus possible l'ordinateur.

J'ai une nouvelle fois fouillé dans mes archives... Une autre alternative consistait à échanger les 74HCxxxx avec des CDxxxx et j'ai été agréablement surpris des résultats. Pour accélérer les essais, j'ai utilisé le démodulateur comme récepteur SDR et en y connectant directement l'antenne. La grande antenne boucle arrivait sur un filtre passe-bande 7 MHz et les résultats se sont avérés incroyables. Et, je n'étais pas au bout de mes surprises lorsque, pendant un concours, j'ai ajusté mes synthétiseurs DDS 3,5 MHz en omettant les filtres passe-bande. Pas de distorsion d'intermodulation (IMD) à l'horizon, même sur 7 MHz.
Avec ce montage, j'avais enfin réussi à optimiser le rapport simplicité/performances que j'attendais, étant désormais capable de copier des stations très faibles parmi les stations puissantes. J'utilise principalement les softs de Alberto, **I2PHD**, mais j'ai aussi essayé ceux des OM listés dans la bibliographie. Merci à eux de partager leurs travaux avec toute la communauté. Le logiciel d'**I2PHD** offre une grande souplesse et permet l'écoute des stations radioamateurs et des stations de radiodiffusion dans d'excellentes conditions. Les autres logiciels cités œuvrent de manière similaire, mais vous y trouverez des différences au niveau de la souplesse d'utilisation et des performances. Le logiciel de Vittorio, **IK2ZCL**, par exemple, donne aussi de bons résultats, mais nécessite des réglages complexes suivant le type de signal reçu. En effet, son programme est plutôt destiné à traiter des fréquences audio fixes.
Mon voisin, **YU1KR**, utilise une station de compétition de 1 kW et des antennes Yagi monobande à 3 éléments. Ses antennes sont situées à environ 350 m à vol d'oiseau de chez moi. La première fois qu'il a dirigé ses antennes dans ma direction, j'ai remarqué de nombreuses interférences d'intermodulation dues à sa BF. En vérifiant avec l'oscilloscope, j'ai remarqué que l'amplificateur OP027 générait de l'IMD. La sortie de l'ampli-op est différente lorsque l'on utilise une seule alimentation et il est difficile d'obtenir un niveau de zéro (0)V. Pour remédier ce problème, il convient d'alimenter les circuits digitaux séparément. Si vous voulez obtenir une meilleure dynamique, il faut alimenter le circuit à travers un régulateur 6V. Après ces modifications, j'ai à nouveau mesuré les signaux démodulés de **YU1KR** : 0 à -5 dBm et, avec une amplification de 20 dB, le signal est trop puissant pour l'ampli-op. Lors de ces essais, la carte son était une Realtek AC97 installée dans mon ordinateur portable. Pour remédier cela, j'ai inséré un atténuateur de 15 dB entre l'antenne et le détecteur. Il était désormais possible d'écouter une station faible émettant à seulement 3 à 5 kHz du signal perturbant.
J'ai comparé les résultats avec ceux qui sont obtenus avec d'autres récepteurs à conversion directe et le schéma que je vous propose est supérieur aux autres récepteurs en circulation, il n'y a aucun doute. Il n'y a aucun signe de bruit interne (caractéristique commune à de nombreux récepteurs de ce type) lorsque l'on a beaucoup de gain ou lorsque que l'on réduit la bande-passante à quelques Hertz. Écouter avec le DR1, c'est comme écouter de la musique sur un chaîne numérique haut de gamme. J'utilise toujours un casque pour écouter. Cela permet de mieux appréhender les défauts et les problèmes potentiels que l'on ne peut pas forcément entendre avec un haut-parleur. Les résultats mesurés, effectués principalement avec le récepteur SDR d'Alberto, **I2PHD**, sont les suivants :
1. Gamme de réception de 30 kHz à 70 MHz (limite supérieure à 15 MHz avec un oscillateur Q ; avec un quartz taillé à 14,318 MHz il est possible d'écouter sur 7,169 MHz et sur 3,575 MHz). L'oscillateur fonctionne avec C2,

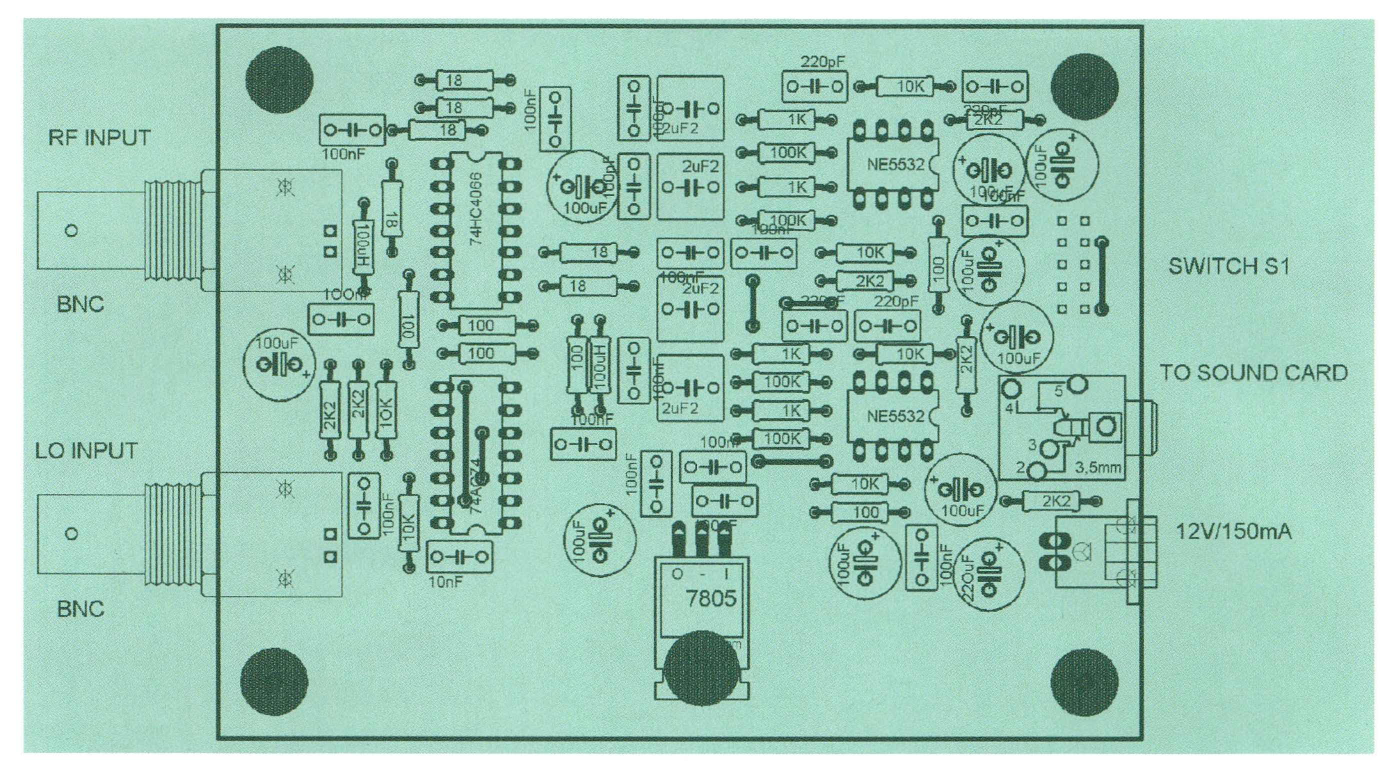
Démodulateur CD4066
1/2 74HC4066
Q-0 DEG
Q-180 DEG
+20 dB
LN AF AMP
1/2 NE5532
+26 dB
LN AF AMP
1/2 NE5532
S1A
RIGHT CHANNEL SOUND CARD
GND Q
S1B
LEFT CHANNEL SOUND CARD
RF
ANT
GND
SPLITER
Fin 30 kHz TO 70 MHz
Démodulateur CD4066
Q 90 DEG
Q 270 DEG
1/2 74HC4066
F lo=4x Fin
F lo
F lo/4
74AC74
GND

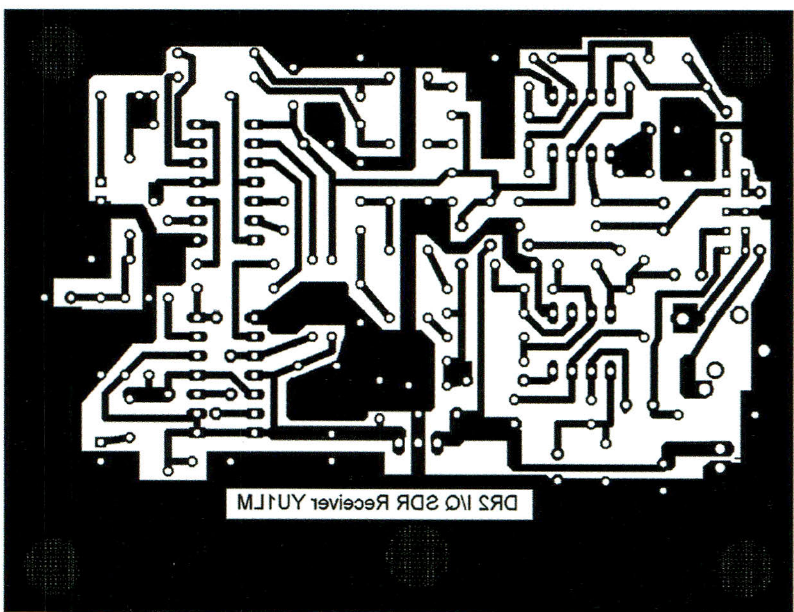
DR2
Le synoptique

Suite page 28



Pour l'approvisionnement en composants et la réalisation de vos circuits imprimés, contactez **PERLOR RADIO ELECTRONIC** au 01 42 36 65 50 de la part d'*Ondes Magazine*, un acceuil privilégié vous sera réservé. PERLOR RADIO ELECTRONIC - 25, rue Hérold, 75001 PARIS
Ouvert du lundi au samedi de 9h30 à 18h30.





C3 = 33 pF entre 2 et 20 MHz. Changer la valeur de C2, C3 pour modifier la gamme exploitable.

2. L'IP3 est à 28-33 dBm et dépend des réglages et de la nature des logiciels utilisés (toujours avec une carte son 16-bits). L'IP3 maximum avec seulement 3 dB de gain AF est de 38 dBm, mais la sensibilité est réduite.

3. MDS (Signal Minimum Discernable) 102-105 dBm.

4. Sensibilité 3-5 µV à 10 dB S/B. S/B maximum mesuré de 80 dB (difficile à obtenir avec un récepteur analogique traditionnel). Cette sensibilité est plus que suffisante pour toute fréquence proche de 20 MHz et un système d'antenne adapté. Pour les fréquences plus élevées, il est recommandé d'augmenter le gain AF ou d'insérer un préampli RF avant le DR1 pour réduire le facteur de bruit du récepteur.

5. SFDR (Spurious Free Dynamic Range) de 88-92 dB. Résultats obtenus avec des signaux espacés de 2 kHz et plus. Les résultats ne changent pas beaucoup avec deux signaux espacés de 20 kHz (mesure classique).

Toutes les mesures ont été réalisées au moyen d'un générateur de signaux HP8662 et d'un analyseur de spectre de la série HP70000. Ces mesures sont à comparer à celles qui sont réalisées sur un transceiver radioamateur haut de gamme. Ces résultats sont spectaculaires pour un récepteur réalisé avec seulement quelques composants de fond de tiroir sans aucun circuit résonant. Seulement, il y a toujours le revers de la médaille :

1. Le premier et très gros inconvénient pour celui qui réalise le récepteur est la fréquence d'oscillateur local deux fois plus élevée.

2. Le récepteur a une image audio (FI) ce qui est un inconvénient dans une bande saturée et surpeuplée. Mais l'expérience prouve qu'avec un OL externe et en changeant la FI au niveau de la carte son, on peut réduire considérablement les signaux indésirables. Une astuce pour la réception des bandes amateurs consiste à utiliser l'OL exactement à deux fois la fréquence du début de la bande. De nombreuses stations de radiodiffusion peuvent être reçues au moyen d'un court morceau de fil en guise d'antenne. Pour recevoir les signaux faibles, il est conseillé d'insérer un préamplificateur à base de JFET dans le circuit d'antenne, juste avant le récepteur.

3. La bande-passante utile n'est que de 20 kHz, ce qui n'est pas le cas avec le DR2, beaucoup plus souple à ce niveau.

La réalisation du récepteur s'effectue sur un circuit imprimé dont les dimensions sont de 85 mm x 70 mm (voir illustration).

Le DR2 ne présente pas autant de défauts que le DR1 et ses caractéristiques sont meilleures. Sa réalisation est aussi très simple. Voici ses principales caractéristiques :

1. Gamme de réception entre 30 kHz et 35 MHz (limitée avec Flip Flop 74AC74 Vcc=6V max. entrée aux alentours de 140 MHz).

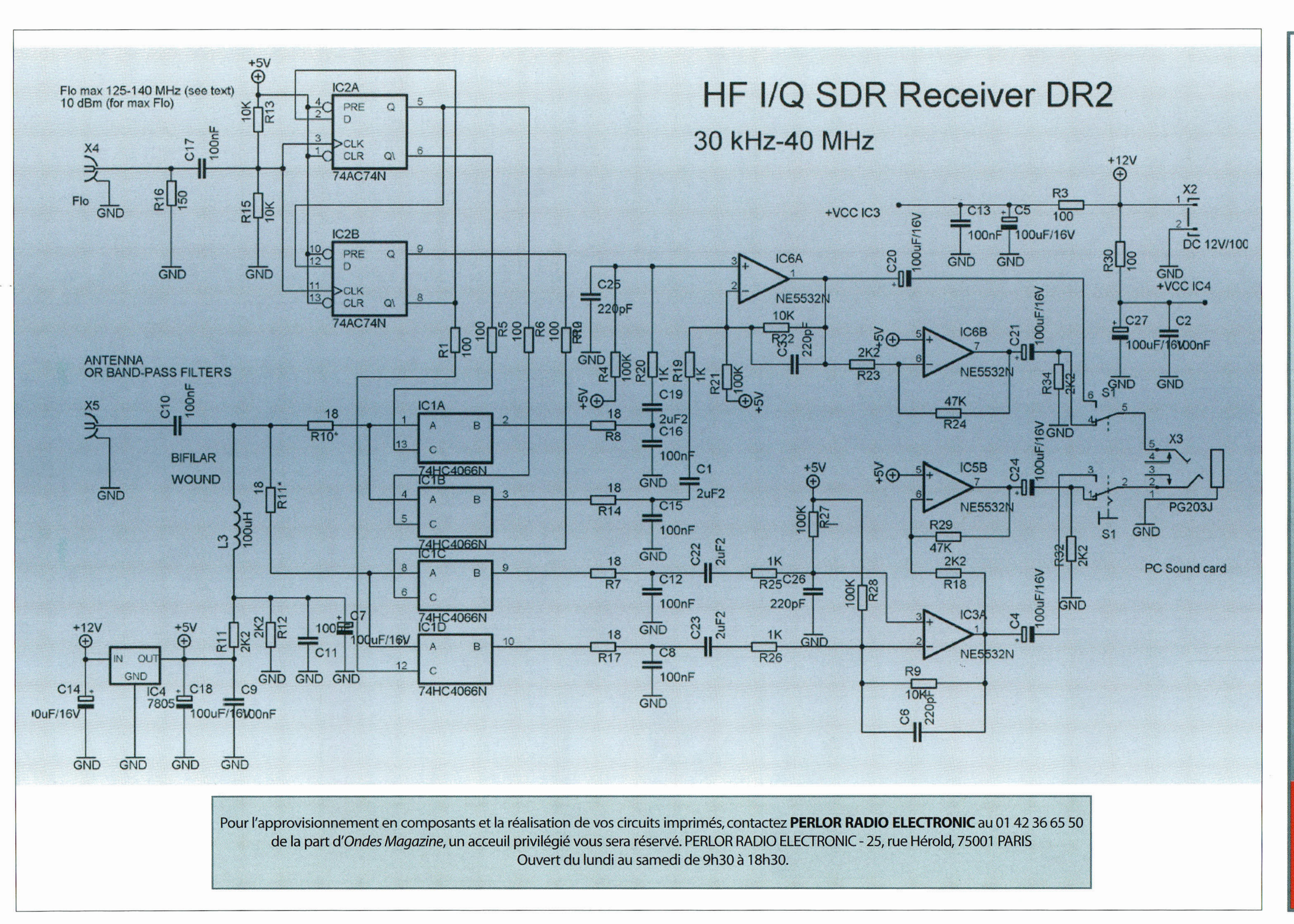
2. IP3 28-32 dBm dépendant des réglages et des logiciels utilisés (toujours avec une carte son 16 bits). L'IP3 maximum mesuré avec seulement 3 dB de gain AF est de 35 dBm mais la sensibilité est réduite.

3. MDS 101-106 dBm.

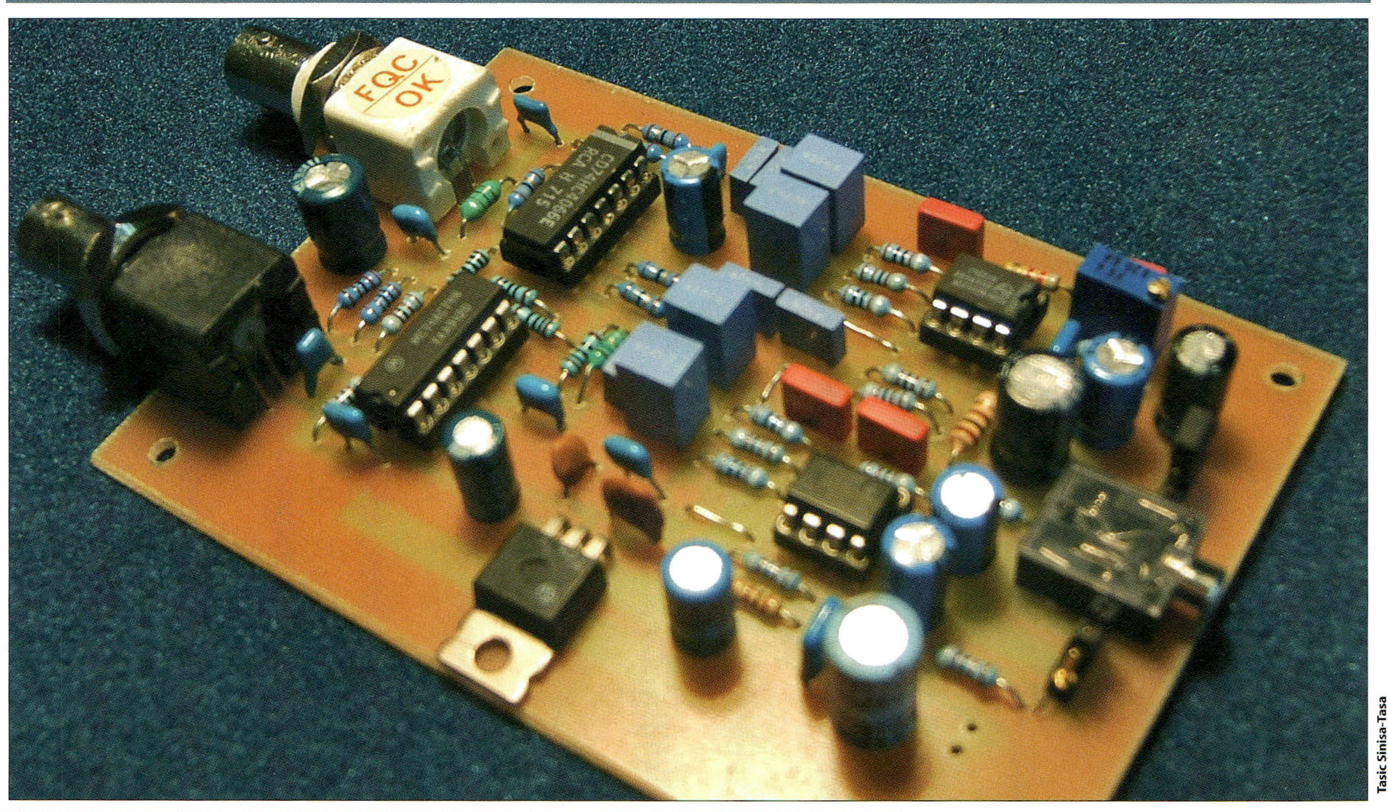
4. Sensibilité de 3-6 µV à 10 dB S/B. Rapport S/B maximum à 77 dB. Cette sensibilité est plus que suffisante pour toute fréquence proche de 20 MHz et un système d'antenne adapté. Pour les fréquences plus élevées, il est recommandé d'augmenter le gain AF ou d'insérer un préampli RF avant le DR1 pour réduire le facteur de bruit du récepteur.

5. SFDR (Spurious Free Dynamic Range) de 88-94 dB. Résultats obtenus avec des signaux espacés de 2 kHz et plus. Les résultats ne changent pas beaucoup avec deux signaux espacés de 20 kHz (mesure classique).

6. La suppression de l'image FI dépend du logiciel utilisé mais sans aucun réglage, elle se



Pour l'approvisionnement en composants et la réalisation de vos circuits imprimés, contactez **PERLOR RADIO ELECTRONIC** au 01 42 36 65 50 de la part d'*Ondes Magazine*, un acceuil privilégié vous sera réservé. PERLOR RADIO ELECTRONIC - 25, rue Hérold, 75001 PARIS
Ouvert du lundi au samedi de 9h30 à 18h30.



Tasic Sinisa-Tasa

situe aux alentours de 35-45 dB et ne change pas à travers les différentes bandes radioamateurs. Avec un réglage soigneux du logiciel, il est possible d'obtenir 50 dB ou plus.

7. Le récepteur DR2 ne nécessite pas d'oscillateur local externe.

Au premier abord, on serait tentés de penser que la conception des récepteurs DR1 et DR2 est similaire à celle du SDR1000 de Gerald, **K5SDR**. Il n'en est pourtant rien. L'échantillonnage, par exemple, s'échelonne sur 50% de la durée de pulsation et non sur 25% comme dans le concept du multiplexeur/démultiplexeur. Cela autorise des fréquences plus élevées et un meilleur équilibre. J'en parlerai davantage dans la seconde partie de l'article, lors de la description de l'émetteur. C'est un sujet complexe. Cet émetteur présente quelques caractéristiques intéressantes, comme ses dimensions (105 x 80 mm) et, bien entendu, son faible coût pour des performances extrêmes.

Voilà qui termine cette première partie de l'article. La partie 2 sera donc consacrée à l'émetteur, tandis qu'en partie 3, nous reviendrons sur des améliorations que nous pouvons apporter aux deux récepteurs DR1 et DR2.

Dipl.-ing. Tasic Sinisa-Tasa, YU1LM
Adaptation M. Kentell

Sources pour les logiciels de réceptions SDR :

http://digilander.libero.it/i2phd/ **SDRadio software ver 0.99**
www.qsl.net/i2phd **Alberto, I2PHD** (voir aussi http://gpsdo.i2phd.com/)
www.ciaoradio.com
www.g8jcf.dyndns.org **Peter, G8JCF**
www.nitehawk.com/sm5bsz **Leif Linard, SM5BSZ**
www.flex-radio.com **SDR1000, Gerald, K5SDR**
http://dl6iak.ba-karlsruhe.de
et l'excellent logiciel de M0KGK sur http://www.m0kgk.co.uk/sdr/index.php
mais aussi le Rocky program à essayer.
Les logiciels d'émissions seront vus en partie 2.

NE602 et compagnie [Partie 1]



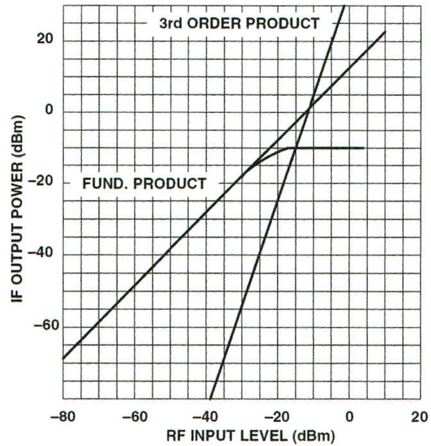
Alors que des rumeurs alarmistes me vinrent aux oreilles à propos de l'arrêt en production des NE602, 604 et autres NE605, il me vint l'idée de partir en quête de ces composants. Il s'avère que le couperet est bel et bien tombé sur ces composants, mais uniquement sur ceux produits en versions DIL 8 à 20 broches. L'air du temps à voulu que ces composants formidables soient remplacés par leurs homologues en boîtiers CMS du style SOT96.

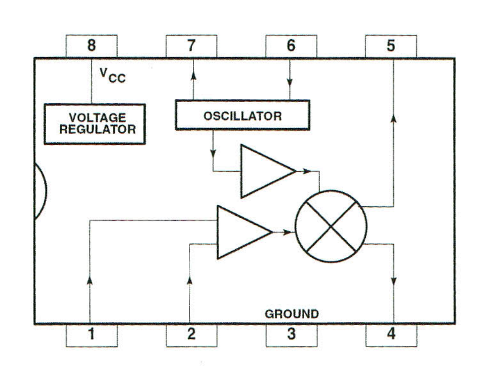
Les puces originelles se retrouvent maintenant dans un boîtier dont l'espacement entre chaque broches laisse encore la possibilité de les souder avec nos fers traditionnels. Ils deviennent donc SA602, SA604 et SA605. Si l'on rajoute à cette panoplie les circuits intégrés SA5209 et 5219 on peut annoncer « complet » au niveau des composants nécessaires et suffisants pour couvrir une grande majorité d'applications. Il est donc opportun d'en rappeler quelques unes : Modulateurs/démodulateurs AM, FM, SSB, DSB, I/Q, phasing, récepteurs, adaptateurs panoramiques (voir OM12), circuits S-mètres pour récepteur DC, analyseurs de spectres, etc.

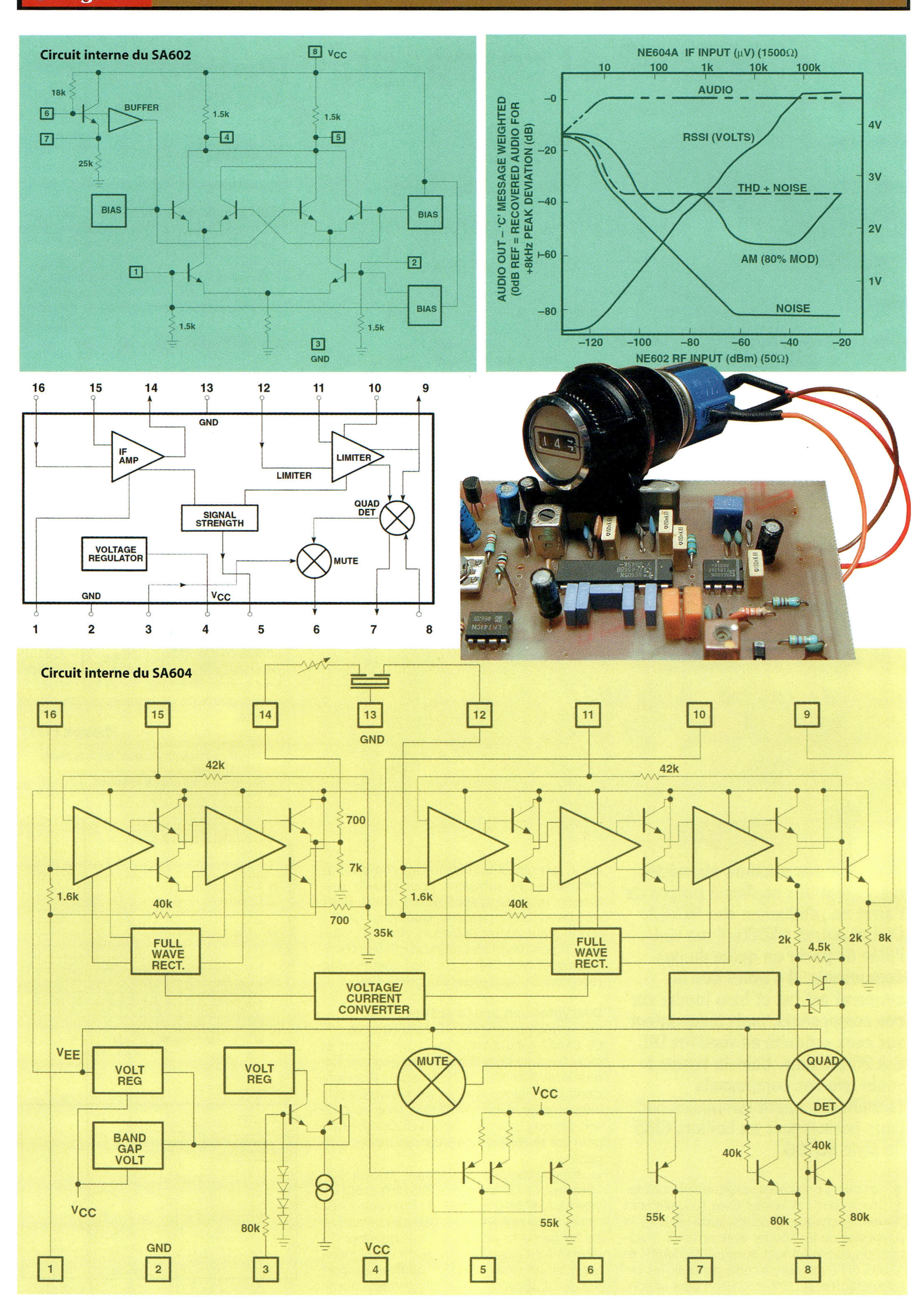
Décryptons un peu la gamme

Elle se décline donc sur 5 circuits intégrés.
Le SA602 est un mélangeur performant et facile à mettre en service. Il intègre son oscillateur local. Avec peu de composants il devient donc possible de réaliser des convertisseurs infra ou supradyne. L'oscillateur local accepte soit des quartz ou des circuits LC. Ces derniers peuvent se voir contrôlés par des diodes varicaps.
Le fonctionnement est assuré jusqu'à 500 MHz avec un OL externe et 200 MHz avec l'OL interne. A 45 MHz la figure de bruit annoncée reste inférieure à 5 dB et le gain de conversion de l'ordre de 18 dB. Son IP3 est situé vers -13 dBm et il est capable de ressortir des signaux aussi faibles que -120 dBm pour un rapport S/B de 12 dB. Sa tension d'alimentation nominale est de 5 volts pour 2.5mA de consommation.
L'entrée et la sortie peuvent être utilisées en symétriques et présentent une impédance de 1500 ohms, avec 3 pF en parallèle pour l'entrée. Par ailleurs, ce circuit accepte de recevoir un signal en provenance d'un oscillateur local externe, DDS par exemple. L'important repose sur un niveau minimum d'excitation de 200 mV c/c, 0.5 V typique.
Le SA604 est un circuit très intéressant également, le complément idéal du précédent si l'on veut, par exemple, réaliser un récepteur FM. Il fonctionne jusqu'à 25 MHz, alimenté sous 5 volts il consomme moins de 4 mA. Sa particularité repose sur une chaîne d'amplificateurs qui ont la particularité de limiter les niveaux appliqués à l'entrée, donc non linéaire. Cette caractéristique permet d'appliquer en bout de cette chaîne le signal FI au démodulateur FM. Ce dernier se compose d'un multiplicateur fonctionnant autour d'un circuit LC.
L'ensemble de ce circuit permet de sortir des signaux de 0.22uV sous 50 ohms si l'on rentre sur un circuit accordé.
Nous n'en n'avons pas terminé avec ces circuits, retrouvez-les dés notre prochain numéro. Pour l'instant nous vous proposons quelques schémas et une application fort sympathique. Il s'agit d'un détecteur de niveau logarithmique basé sur le signal RSSI (Receiver Signal Strenght Indicator) du SA604. Avec son impédance d'entrée de 50 kohms ce montage ne perturbera que très peu celui auquel il sera rattaché. Cet indicateur pourra ainsi vous servir de circuits S-mètre pour des récepteurs à conversion directe.

Philippe, F1FYY







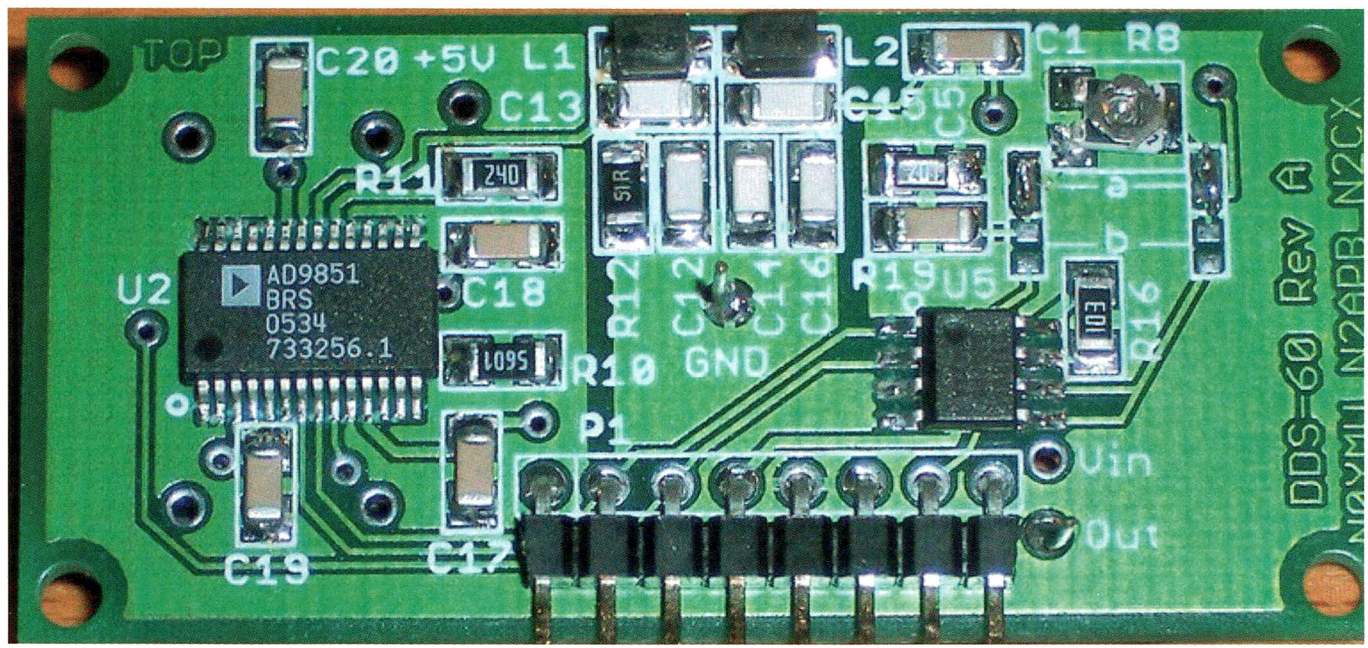
Circuit interne du SA602
VCC
18k
BUFFER
1.5k
25k
BIAS
GND
NE604A IF INPUT (μV) (1500Ω)
AUDIO
RSSI (VOLTS)
THD + NOISE
AM (80% MOD)
NOISE
AUDIO OUT – 'C' MESSAGE WEIGHTED (0dB REF = RECOVERED AUDIO FOR +8kHz PEAK DEVIATION (dB)
NE602 RF INPUT (dBm) (50Ω)
IF AMP
LIMITER
SIGNAL STRENGTH
QUAD DET
MUTE
VOLTAGE REGULATOR
VCC
Circuit interne du SA604
42k
700
7k
1.6k
40k
35k
FULL WAVE RECT.
VOLTAGE/ CURRENT CONVERTER
2k
4.5k
8k
VEE
VOLT REG
BAND GAP VOLT
80k
55k
40k



Le schéma ci-dessus présente un détecteur logarithmique pour afficher les niveaux en fonction de la puissance d'entrée. L'impédance d'entrée de 50 kohms permet son utilisation sur de nombreux montages. Ainsi, avec des récepteurs à conversion directe vous pourrez lire le niveau des signaux reçus afin de vous indiquer les points S. La courbe ci-contre montre la pente de réponse du circuit. On peut utiliser ce montage pour des fréquences autres que celles du domaine audio. Des capacités de valeurs idoines seront nécessaires.

Le schéma interne du SA604 de la page ci-contre montre tous les sous-ensembles qui constituent ce circuit intégré. On notera en particulier les sorties RSSI et audio mute. Le démodulateur en quadrature sera vu une prochaine fois.

Comment fonctionnent les DDS ?

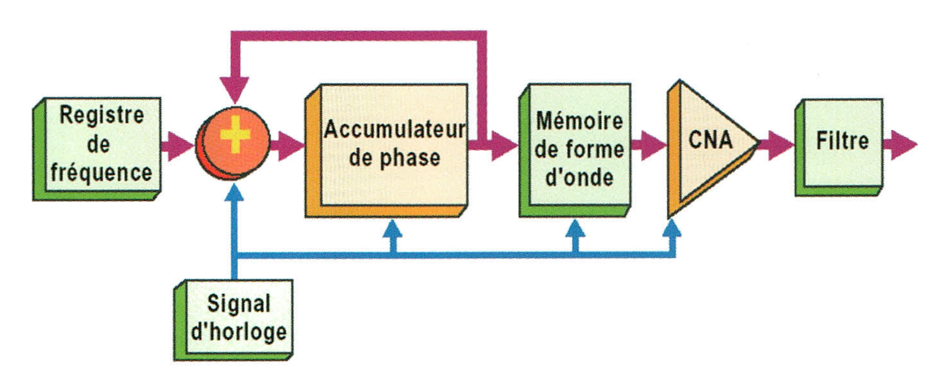


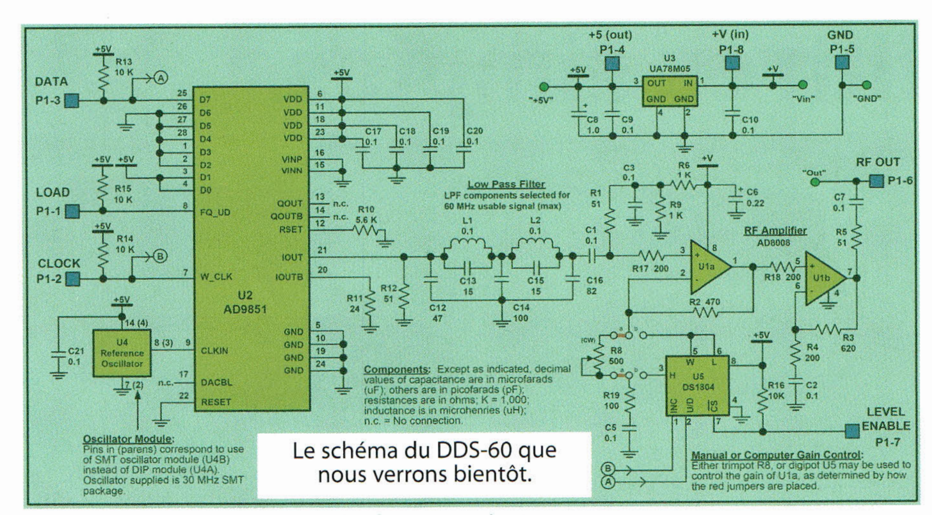
En tant que lecteurs d'Ondes Magazine vous avez sûrement déjà entendu parler du DDS. Et comme vous allez encore en entendre parler, nous vous proposons un dossier initiatique sur cette technologie. L'objectif est double : vous transmettre les bases sur la technologie DDS et vous donner envie de passer à des réalisations pratiques faisant appel au DDS.

Avant d'aller plus loin sur cette technologie, démystifions d'abord l'appellation. Dans la langue de Shakespeare l'acronyme DDS signifie « Direct Digital synthesizer », et dans celle de Monsieur Poquelin il s'agit d'un « système à synthèse directe de fréquence ».
Ce type de synthétiseur est basé sur le fait qu'on peut définir un signal en spécifiant une série de valeurs (d'une sinusoïde généralement) pris à des intervalles réguliers. Un oscillateur à quartz définit la vitesse d'échantillonnage. L'incrément de phase, à l'entrée de l'additionneur, définit le nombre d'échantillons en un cycle. Le signal d'horloge de l'oscillateur commande l'accumulateur de phase et provoque un échantillonnage du signal qui sort de l'additionneur. Il rajoute ensuite à l'additionneur l'incrément de phase.
La valeur de l'accumulateur de phase varie de 0 à 360. Les valeurs sinusoïdales sont envoyées à un convertisseur numérique/analogique (DAC) et la sortie analogique est envoyée vers un filtre passe bas.

Celui-ci disposé en sortie permet d'obtenir un signal sinusoïdal convenable.

Exemple :
Supposons que notre synthétiseur utilise un oscillateur à quartz de 10 kHz. Cela signifie qu'il y aura un échantillon toutes les 0,1 ms. Si l'incrément de phase vaut 36°, il y aura donc 10 échantillons par cycle, par exemple à 0°, 36°, 72°, 108°, 144°, 180°, 216°, 252°, 288° et 324°. Le temps total pour faire ces 10 échantillons sera donc de 10 x 0,1 ms = 1 ms. Ce qui signifie que le signal aura une fréquence de 1 kHz.
Dans cette technique numérique, l'ensemble du circuit est synchronisé par une unique horloge à fréquence fixe.
A chaque coup d'horloge, un mot de fréquence, qui dépend des réglages de l'appareil effectués par l'utilisateur, est ajouté au contenu du registre accumulateur de phase qui mémorise le nouveau total.
Les composants (registre de fréquence, additionneur et accumulateur de phase) peuvent être très larges, par exemple d'une résolution de 48 ou 64 bits. Cela permet une commande de fréquence à très haute résolution en utilisant ce principe. Lorsque l'accumulateur de phase déborde, c'est le reste qu'on retient pour calculer la phase du premier échantillon du cycle suivant. On utilise les bits de faibles poids de l'accumulateur de phase comme signaux d'adresse pour la mémoire de forme d'onde. Ces adresses représentent la phase instantanée de l'onde reproduite par le système DDS. On lit dans la mémoire une valeur représentative de l'amplitude de l'onde à cette phase précise et on la dirige vers un convertisseur N/A qui restitue alors une tension analogique. Celle-ci correspondant à l'amplitude de l'onde à cet instant.
La mémoire de forme d'onde contient une période du signal à synthétiser. Dans certains circuits DDS d'autres formes de conversions de phase vers amplitude remplacent la mémoire de forme d'onde mais, dans un générateur de fonctions d'usage général, l'utilisation d'une mémoire vive dans ce circuit permet de synthétiser différentes formes d'ondes simplement en changeant le contenu de la mémoire. L'élément final et essentiel est le filtre passe-bas qui élimine les effets de l'échantillonnage du signal. La conception de ce filtre est légèrement plus simple que dans





Le schéma du DDS-60 que nous verrons bientôt.

la plupart des synthétiseurs du fait que l'horloge fonctionne à une fréquence constante. (*source : Agilent Technologies*)

La technologie DDS comprend les fonctions suivantes

On peut décomposer le fonctionnement en deux blocs :

- Sur le plan numérique, on génère un nombre qui va s'incrémenter par phases successives pour atteindre un maximum puis on définit à quelle vitesse doit recommencer ce cycle, le tout cadencé au rythme de l'horloge locale. Cela fait penser aux phases d'échantillonnage d'un signal analogique périodique, mais à ce stade on ne dispose pas d'une succession de valeurs numériques correspondant à des valeurs analogiques, mais un modèle d'échantillonnage.
- Le stade analogique s'obtient en appliquant le modèle d'échantillonnage à un modèle de forme de signal (sinusoïdal, mais qui pourrait aussi être carré, en dent de scie ou autres) qui en fonction de l'avance des phases va restituer une succession de valeurs numériques correspondant à des valeurs analogiques du signal et dont la fréquence correspond à la durée du cycle d'incrémentation des phases. Il reste à faire passer ces valeurs numériques successives dans un convertisseur digital/analogique (DAC) et à filtrer pour obtenir le signal analogique.

Comme on peut le voir sur le schéma bloc, le DDS nécessite un microprocesseur ou un ordinateur qui s'occupera de gérer la partie numérique.

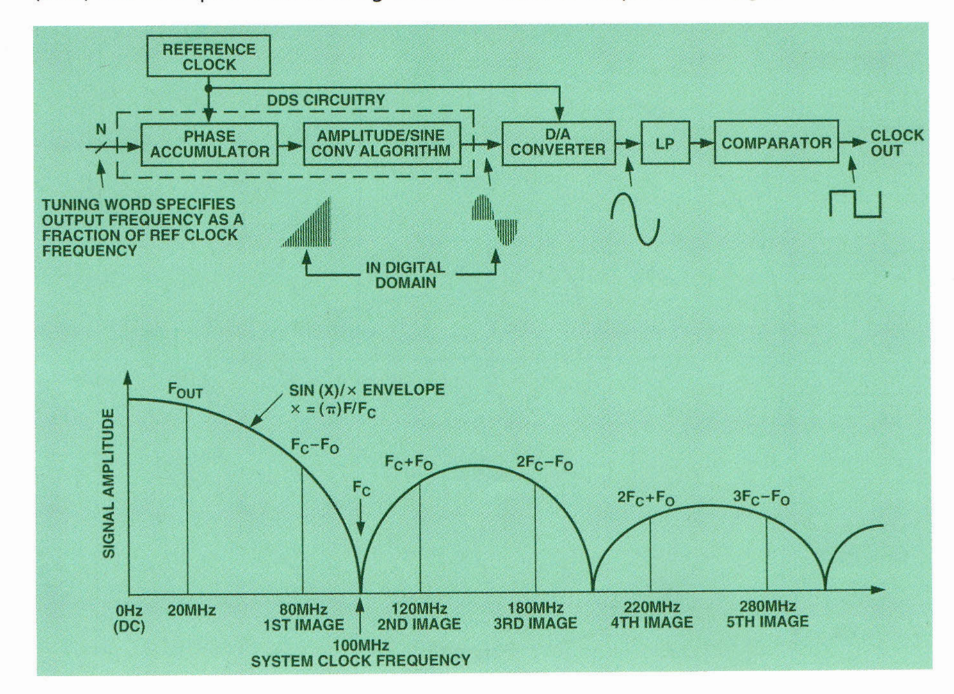
Les avantages de la technologie DDS sont :

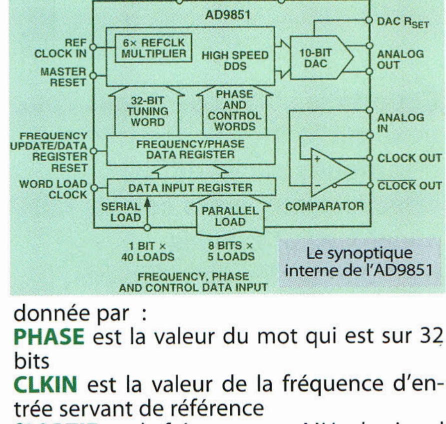
- La partie synthèse est réalisée numériquement
- Le bruit de phase est très inférieur à celui des PLL
- Une très grande rapidité d'acquisition.

Les inconvénients de la technologie DDS sont :

- Le besoin d'un système assez compliqué pour donner l'incrément de la phase, d'où la nécessité d'employer un microprocesseur ou un ordinateur.
- Impuretés spectrales pour certaines fréquences.

Attardons-nous sur le schéma bloc d'un générateur à base de l'AD9851 dont la fréquence sera réglable. Le DDS est utilisé en diviseur de fréquence, et le pas est déterminé par la valeur de la fréquence de référence, divisée par 2N, où N représente le nombre de bit du mot de commande (plus le mot de commande est grand, et plus le pas sera petit, donc meilleure sera la résolution). La fréquence du signal de sortie est





Le synoptique interne de l'AD9851

donnée par :

PHASE est la valeur du mot qui est sur 32 bits

CLKIN est la valeur de la fréquence d'entrée servant de référence

fSORTIE est la fréquence en MHz du signal de sortie.

On obtient donc un signal sinusoïdal de fréquence fSORTIE, mais avec des nombreuses harmoniques, que le filtre passe-bas placé à la sortie du convertisseur numérique vers analogique éliminera sans peine.

$$f_{SORTIE} = \frac{\Delta PHASE.CLKIN}{2^{32}}$$

La figure ci-dessous en bas représente le spectre en amont du filtre passe-bas : l'amplitude des harmonique n'est pas négligeable, d'où la nécessité de procéder à un filtrage.

Le coeur d'une prochaine réalisation sera bien sûr l'utilisation d'un DDS. Je ne vous en dis pas plus, mais en avant première, je vous laisse découvrir quelques photographies, histoire de se mettre en appétit. Je ne saurais trop vous recommander de faire chauffer vos fers à souder, car cette réalisation, certes expérimentale, devrait être à la hauteur de vos attentes les plus exigeantes.

Au travers de cet article, j'espère vous avoir donné envie d'expérimenter sur la technologie DDS, car bien des réalisations sont possibles, que ce soit au niveau de récepteurs, d'émetteurs ou encore de générateur de signaux. Cette technologie reste toutefois compliquée car elle fait appel à de puissants algorithmes mathématiques et nécessite une connaissance avancée en mathématiques ainsi qu'en traitement du signal.

La technologie DDS a de beaux jours devant elle, alors à vous d'en profiter !

Eric, FØEJP

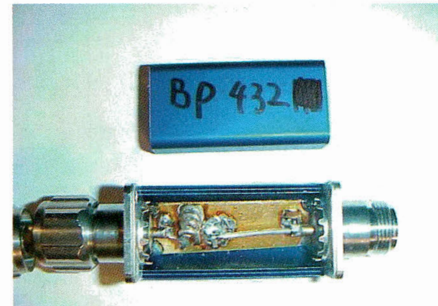
Sources :
- Agilent Technologies
- Analog Devices

Des filtres simples

Cet article s'adresse à tous ceux pour qui la théorie des filtres électriques paraît difficile. Effectivement, leurs calculs fait appel à des formules mathématiques compliquées, des tables de normalisation difficiles à utiliser ou encore des logiciels de simulation que tout un chacun ne possède pas. Lors du contest VHF/UHF/SHF en juillet 2003, au Chasseron, le club avait monté deux stations sur le même emplacement, l'une pour la bande des 2 mètres, l'autre pour les 70 et 23 cm. Les deux mâts étaient espacés d'une dizaine de mètres.

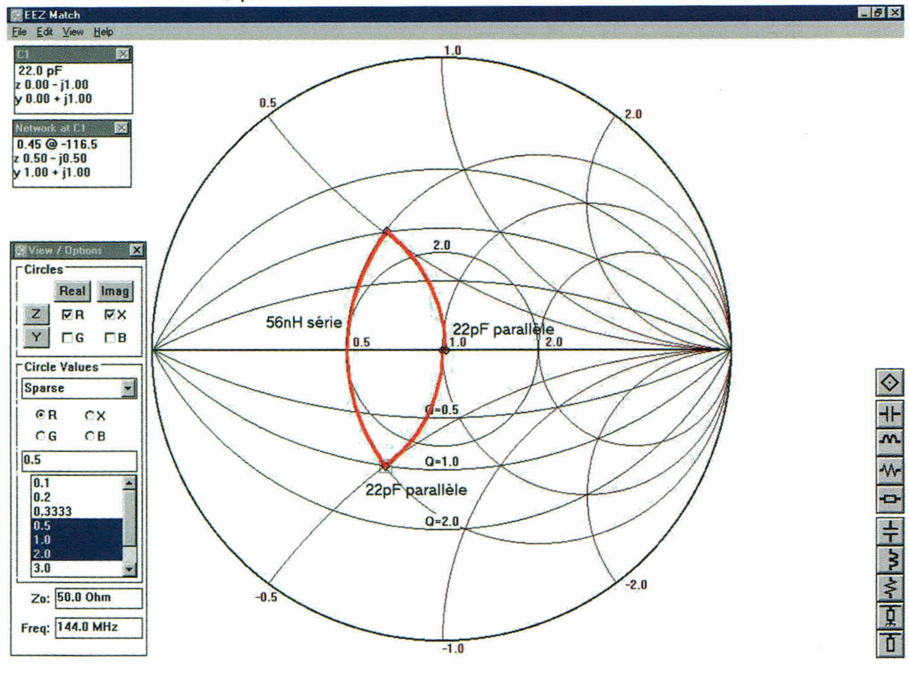
En conditions normales, quand les antennes ne se regardent pas tout allait bien. Mais si l'une ou l'autre des antennes faisait face, les interférences devenaient perceptibles et interdisaient l'utilisation du préamplificateur de réception en tête de mât.
Principalement c'était le 144MHz qui perturbait le 432 MHz. Je me suis donc demandé si un petit filtrage supplémentaire pourrait aider un peu à diminuer ce problème. Il existe un montage de filtre, tout simple, facile à calculer et qui se laisse cascader sans problème. C'est le filtre 50 ohms à facteur de qualité unitaire où Q = 1. Le facteur de qualité, c'est le rapport entre la composante réactive et la composante résistive de l'impédance.
Q = 1 signifie qu'on travaille avec des composants dont la partie imaginaire de l'impédance est de 50 Ohms à la fréquence de travail.
Or il s'avère que si l'on prend des valeurs de 50 ohms pour les impédances de L et de C on peut créer un filtre QUI NE MODIFIE PAS l'impédance entre son entrée et sa sortie à la fréquence de calcul. Ce filtre peut être un passe-bas ou passe-haut.
Comme l'impédance n'est pas modifiée entre l'entrée et la sortie on a donc 50 ohms aux deux extrémités, on peut donc en cascader plusieurs sans devoir recalculer les valeurs de tous les composants. Pour l'application qui nous occupe, l'idée est dans un premier temps de diminuer le niveau des harmoniques générées par la station 144 MHz en ajoutant un passe-bas en sortie du PA. Il est composé de 2 cellules en PI. Si l'on ajoute encore des cellules, on ne change pas l'impédance. En revanche, on améliore la sélectivité du filtre en augmentant sa pente mais c'est au prix d'une augmentation des pertes d'insertion. Une



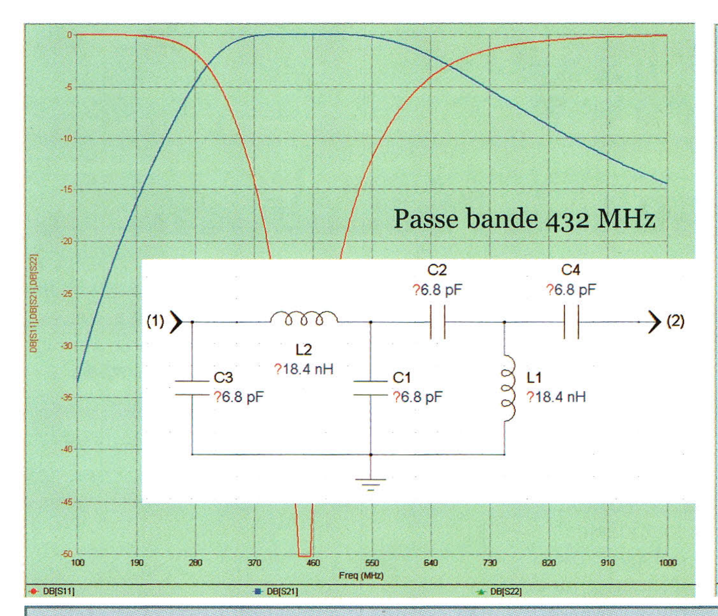


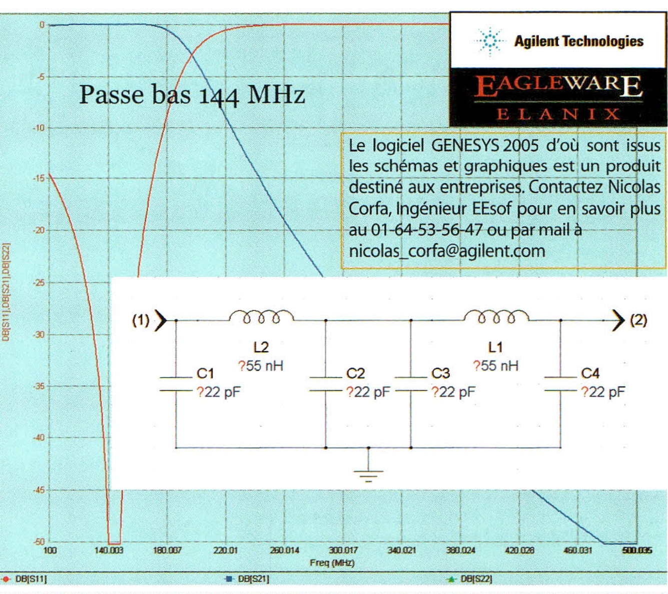
fois le circuit calculé, je suis passé à sa réalisation. Pour ce faire, j'ai commandé un boîtier blindé Sucobox et des fiches N à monter aux extrémités. La puissance à transmettre étant de 200 W il faut prendre quelques dispositions au niveau des composants à utiliser. Pour les condensateurs, on peut passer 1A de courant HF dans un boîtier de taille 0805. J'ai donc divisé par 2 la valeur des condensateurs pour les placer en parallèle afin de diviser le courant dans chacun d'eux. D'autre part, les condensateurs céramiques utilisés ont une tension de claquage spécifiée de 50V crête. Or ils sont soumis à 1.41 fois les 100 volts efficaces précédemment calculés. Selon le fournisseur, la tension de claquage est de 4 fois la valeur annoncée, soit environ 200V. Le design est donc un peu limite sur ce paramètre.
Il conviendrait de trouver des condensateurs plus robustes ou faire un montage série de plusieurs condensateurs. Pour les inductances, du fil de diamètre 1,5mm était ce que j'avais sous la main, même pas argenté. N'étant pas un pro du bobinage des inductances mais ayant du bon matériel de mesure à disposition, j'ai bobiné le fil sur 3 tours autour d'un crayon et j'ai mesuré la valeur obtenue (après avoir enlevé le crayon bien sûr). Par essais successifs, j'ai finalement pu obtenir des inductances de valeurs voulues. Attention, la première fois que je les ai montées dans le boîtier blindé la valeur a énormément changé. La capacité parasite entre les spires et le boîtier n'est pas négligeable. Il est donc plus raisonnable de mesurer les inductances directement dans le boîtier blindé en les câblant entre le point chaud et la masse et en lisant leur valeur sur l'analyseur d'impédance.
Au bout de quelques essais, j'ai pu obtenir deux inductances de 56 nH, cette fois-ci mesurées in situ. J'ai ajouté les condensateurs calculés par groupe de 2 comme expliqué ci-dessus. Pour les mesures d'inductance, j'ai utilisé un analyseur de réseau, mais pour ceux qui n'en ont pas, un grid-dip ou un pont d'impédance devrait pouvoir faire l'affaire.
Lors du montage à blanc de l'installation lors du contest en mai à Villars-le-terroir il s'est avéré que les pertes d'insertions étaient bien plus importantes que prévues et mesurées au préalable. Sur les 100 W du TX, 30 W n'arrivaient jamais à l'antenne.

NDLR
D'où l'intérêt de mesurer sa puissance "au pied" de l'antenne, et au départ du transceiver aussi bien sûr.









Le schéma du filtre passe bande à gauche est constitué d'un élément passe bas suivi d'un passe haut. A droite le filtre passe bas.

Le filtre était donc inutilisable. N'ayant pas eu d'inspiration ni de temps pour résoudre le problème, nous avons donc trafiqué sans filtre particulier sur les installations. Après avoir passé le coupable à l'analyseur une nouvelle fois, il s'est avéré qu'effectivement la réponse en fréquence n'était plus la même. En fait, plusieurs capacités céramiques s'étaient cassées.

Malgré le montage très rigide du Sucobox certaines contraintes mécaniques sur le connecteur se retrouvent directement sur les capacités.

Je n'avais pas d'idée pour corriger ce phénomène sans ajouter des bouts de fils qui auraient augmenté l'inductance parasite des capacités. D'autre part, si la quantité de soudure est grande, la contraction thermique lors du refroidissement suffit à arracher la métallisation des électrodes des capacités CMS. Dans ce cas également, le condensateur est détruit, et cela ne se remarque qu'en le démontant. Il se casse en deux. En discutant avec HB9BAT de ce problème, il m'a montré un filtre passe-bas qu'il avait réalisé il y a quelques temps. Et là, ce fut le déclic. Si on met plusieurs inductances en parallèle, l'inductance résultante diminue.

Un ruban de cuivre relativement large (2 à 3 mm) ressemble étrangement à la mise en parallèle de plusieurs bouts de fils ayant chacun une inductance parasite. J'ai donc monté les capacités, non pas directement entre le connecteur et la masse, mais via un petit ruban de cuivre de quelques mm de large. Il permet d'absorber les contraintes mécaniques. Le filtre mesuré dans cette nouvelle configuration donne d'excellents résultats. On peut s'estimer heureux, la perte d'insertion à 144 MHz est de 0.17 dB. Cela signifie que sur les 200W de puissance HF, seuls moins de 8 Watts partent en chaleur dans le filtre. L'atténuation vaut 58.9 dB à 432 MHz et 47.6 dB à 1296 MHz. Ces résultats sont stables, même en forçant sur les connecteurs.

Je me réjouis d'avance d'essayer ce filtre en contest pour voir si vraiment le problème cité en introduction provenait des harmoniques ou de la désensibilisation du LNA 70cm (Low Noise Amplifier = préamplificateur de réception à faible bruit). Pour ce deuxième phénomène, j'ai construit un filtre passe-bande 70cm sur le même principe des filtres 50 ohms. Il devrait diminuer la puissance du 144 MHz à l'entrée du préamplificateur 70cm. Cette fois-ci j'ai utilisé du fil argenté pour bobiner les inductances afin de diminuer les pertes par effet de peau.

Quelques remarques pour l'utilisation de ce genre de filtres

· Attention aux fréquences limites d'utilisation des composants à cause de la SRF (Self Resonnant Frequency. Il s'agit de la fréquence à partir de laquelle une self se comporte plutôt comme une capacité et vice-versa.

· A partir de 1GHz, les valeurs de L et C deviennent vraiment faibles, de l'ordre des parasites, donc le comportement du filtre devient difficile à comprendre. A ces fréquences il convient d'utiliser d'autres structures de filtrages.

· Attention aux contraintes mécaniques sur les capacités céramiques.

· Autant que possible, ajustez le filtre dans les conditions réelles dans le boîtier même.

En conclusion, on peut dire que si vous cherchez un filtre très simple, le filtre 50 ohms à facteur de qualité unitaire est fait pour vous. On peut le moduler à volonté pour avoir une fonction passe-bas, basse bande, notch ou encore passe-haut, en cascadant plusieurs étages les uns derrière les autres. Mais cette méthode de calcul simple se paie par plusieurs inconvénients : Fréquence de coupure précise non maîtrisée, filtre pas très raide, nombre de composants relativement élevé par rapport à d'autres architectures.

Yves OESCH, HB9DTX

Les formules relatées par l'article.

Pour calculer les inductances ou les capacités il faut remplacer Zl et Zc par la valeur de l'impédance 50 ohms.

Les deux autres formules donnent les valeurs des courants et tensions HF présentes dans les filtres sous une impédance de 50 ohms.

$$Z_L = 2\pi * f * L \quad Z_C = \frac{1}{2\pi * f * C}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{100}{50} = 2A$$

$$U = \sqrt{P * R} = \sqrt{200 * 50} = 100V$$

L'antenne G5RV

Partie II : Fonctionnement & réalisation

Nous avons découvert les règles générales de fonctionnement de l'antenne G5RV dans le précédent numéro. Nous allons maintenant détailler son fonctionnement sur chaque bande et voir comment on peut réaliser une telle antenne.

On trouvera les diagrammes de rayonnement de l'antenne G5RV dans tous les bons livres traitant du sujet. On notera juste que les diagrammes disponibles dans la littérature sont généralement basés sur le cas où l'antenne est située dans "l'espace libre", ce qui, bien évidemment, est impossible sur Terre. Le lecteur devra donc garder à l'esprit qu'un tel diagramme de rayonnement donne une bonne idée du rayonnement réel de l'antenne, mais que le diagramme effectif varie d'un endroit à un autre suivant de nombreux critères.

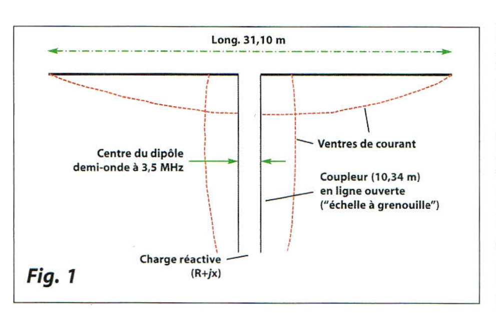


Fig. 1

3,5 MHz
Sur cette bande, chaque moitié de la partie horizontale plus environ 5,18 m du coupleur bifilaire forment un dipôle demi-onde légèrement replié. Le restant du coupleur agit comme une réactance indésirable, mais inévitable, entre le centre électrique du dipôle et la ligne d'alimentation. Le diagramme polaire est effectivement celui d'un dipôle demi-onde **(fig. 1)**.

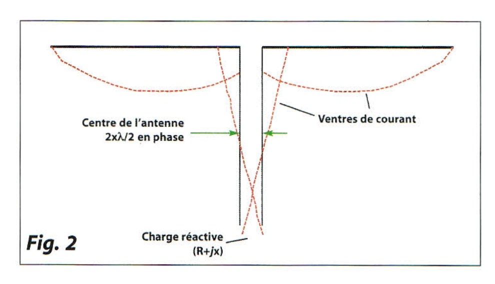


Fig. 2

7 MHz
La partie horizontale plus 4,87 m environ du coupleur fonctionnent désormais comme deux antennes demi-onde en phase, produisant un diagramme polaire plus resserré qu'un dipôle à cause de ses caractéristiques colinéaires. Là encore, l'accord avec le feeder 50 ohms est dégradé par la présence d'une réactance indésirable au niveau de la partie inférieure du coupleur mais, malgré cela, la présence d'une boîte d'accord permet de rattraper l'accord. Voir **fig. 2**.

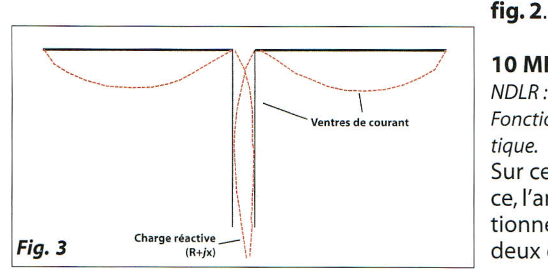


Fig. 3

10 MHz
NDLR : Fonctionnement érratique.
Sur cette fréquence, l'antenne fonctionne comme deux demi-ondes en phase (colinéaire) et produit un diagramme polaire très similaire à celui qui est obtenu sur 7 MHz. Une charge réactive est présente au niveau du point d'alimentation, comme à 7 MHz, mais les performances restent bonnes. Toutefois, cette charge réactive pose des problèmes d'accord.
Voir **fig. 3**.

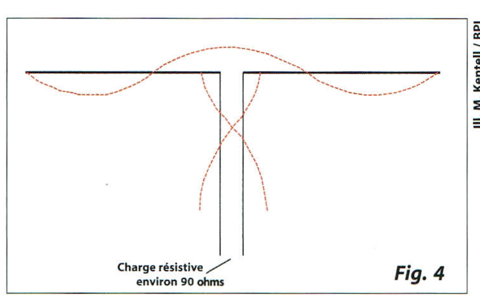


Fig. 4

Ill. M. Kentell / BPI

14 MHz
Ici, les conditions sont idéales puisque c'est la fréquence fondamentale de l'antenne. La partie horizontale forme trois demi-ondes alimentées au centre, ce qui produit un diagramme à lobes multiples dont l'énergie est majoritairement distribuée dans le plan vertical à un angle d'environ 14 degrés, ce qui est excellent pour le trafic DX. La résistance de rayonnement au centre de la partie horizontale étant de l'ordre de 90 ohms, le coupleur bifilaire devient un transformateur de rapport 1 : 1. Ainsi, même si l'on utilise un câble coaxial de 50 ohms, le rapport d'ondes stationnaires ne sera que de l'ordre de 1,8 : 1. Voir **fig. 4**.

Charge haute impédance (légèrement réactive)
Fig. 5

18 MHz
L'antenne fonctionne à la manière de deux demi-ondes alimentées en phase, combinant le gain d'un réseau colinéaire et le faible angle de tir d'un dipôle à cause de ses caractéristiques d'antenne long-fil. Voir **fig. 5**.



Charge haute impédance (résistive)
Fig. 6

21 MHz
Sur cette bande, l'antenne fonctionne comme un long-fil de cinq demi-ondes de longueur, produisant des lobes multiples à un angle de tir relativement faible. Bien qu'une charge hautement résistive soit présente à la base, le système fonctionne très bien en trafic DX moyennant un bon coupleur. Voir **fig. 6**.

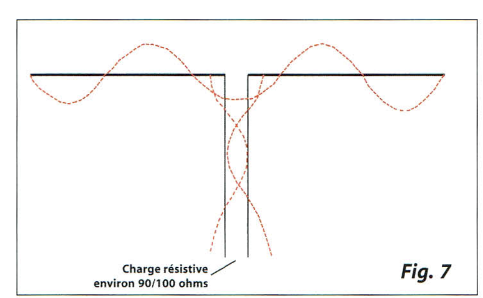


Fig. 7

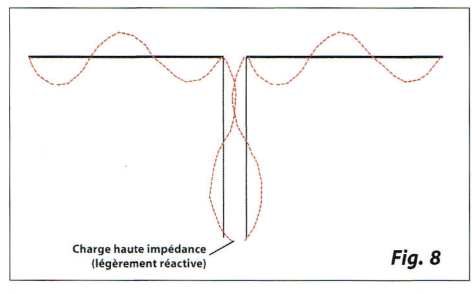


Fig. 8

24 MHz
Là encore, l'antenne se comporte comme comme un long-fil de cinq demi-ondes mais, comme on peut le constater d'après la **fig. 7**, le coupleur bifilaire présente une charge bien moins résistive que sur 21 MHz. Le diagramme de rayonnement présente aussi de multiples lobes à un angle faible.

28 MHz
Sur cette bande, l'antenne fonctionne comme deux antennes long-fil chacune faisant trois demi-ondes, alimentées en phase. Le diagramme polaire est celui d'un long-fil multiple mais présente davantage de gain dû à l'effet colinéaire obtenu par l'alimentation de deux antennes 3λ/2, en ligne et à proximité l'une de l'autre, en phase (**fig. 8**).

Réalisation

L'antenne
Les dimensions de l'antenne et de son coupleur sont indiquées en **fig. 9**. La partie horizontale doit, dans la mesure du possible, être bien horizontale et rectiligne, et devra être installée le plus haut possible. La hauteur doit au moins correspondre à la longueur du coupleur bifilaire, soit 10,36 m, où le rendement de l'antenne est meilleur sur les bandes basses.
Si la place manque ou si la configuration de l'espace disponible ne permet pas une installation parfaitement horizontale et rectiligne, il est possible de laisser tomber à la verticale 3 m de fil à chaque extrémité. Les performances de l'antenne en seront très faiblement dégradées.
On peut aussi l'installer en V-inversé, avec des fortunes diverses. On gardera simplement à l'esprit que l'angle d'ouverture des deux brins ne sera pas inférieur à 120 degrés.
Pour le fil, on peut utiliser du cuivre multibrins de 2,5 mm².

D.R.

Le feeder
Il sera de préférence réalisé en ligne bifilaire. La fig. 10 donne un exemple de ligne bifilaire parfaitement adaptée à la **G5RV**. On la réalise à partie de fil de cuivre et d'écarteurs en tube PVC d'électricien.

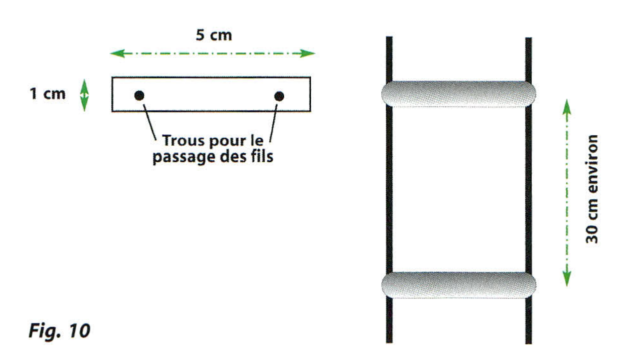


Fig. 10

Il est possible aussi d'utiliser une ligne bifilaire du commerce d'impédance 300 ohms. Dans ce cas, cependant, on préférera le type "à fenêtres", qui présente moins de pertes que la version "solide". Il faudra aussi réadapter la longueur du coupleur du coupleur étant donné le facteur de vélocité de ce type de ligne : 0,90 ; ce qui fait que la longueur du coupleur ne fera plus que 9,30 m.

L'antenne peut être alimentée avec tout type de ligne à condition qu'une boîte d'accord adaptée à la ligne soit utilisée. *(Dans l'article original, publié en 1966, l'auteur préconisait l'emploi d'un balun si un câble coaxial était utilisé. Mais par la suite, l'expérience prouva que ce genre de dispositif "voyait" une charge hautement réactive sur la plupart des bandes—NDLR).* On sait cependant que les transceivers modernes présentent une sortie asymétrique et que l'antenne est symétrique. On peut donc utiliser directement un câble coaxial, mais dont la longueur sera adaptée : 21,30 m paraît une longueur raisonnable dans la plupart des cas.
Parfois, il peut arriver qu'un courant circule sur la tresse extérieure du câble coaxial, ceci pouvant être dû, justement, à l'effet de la connexion d'un câble asymétrique avec le coupleur symétrique. Ce problème pourra être éliminé facilement en réalisant, dans le câble coaxial, au niveau du point d'alimentation de l'antenne, une bobine composée de 8 à 10 spires de 15 cm de diamètre.

Adaptation Mark Kentell

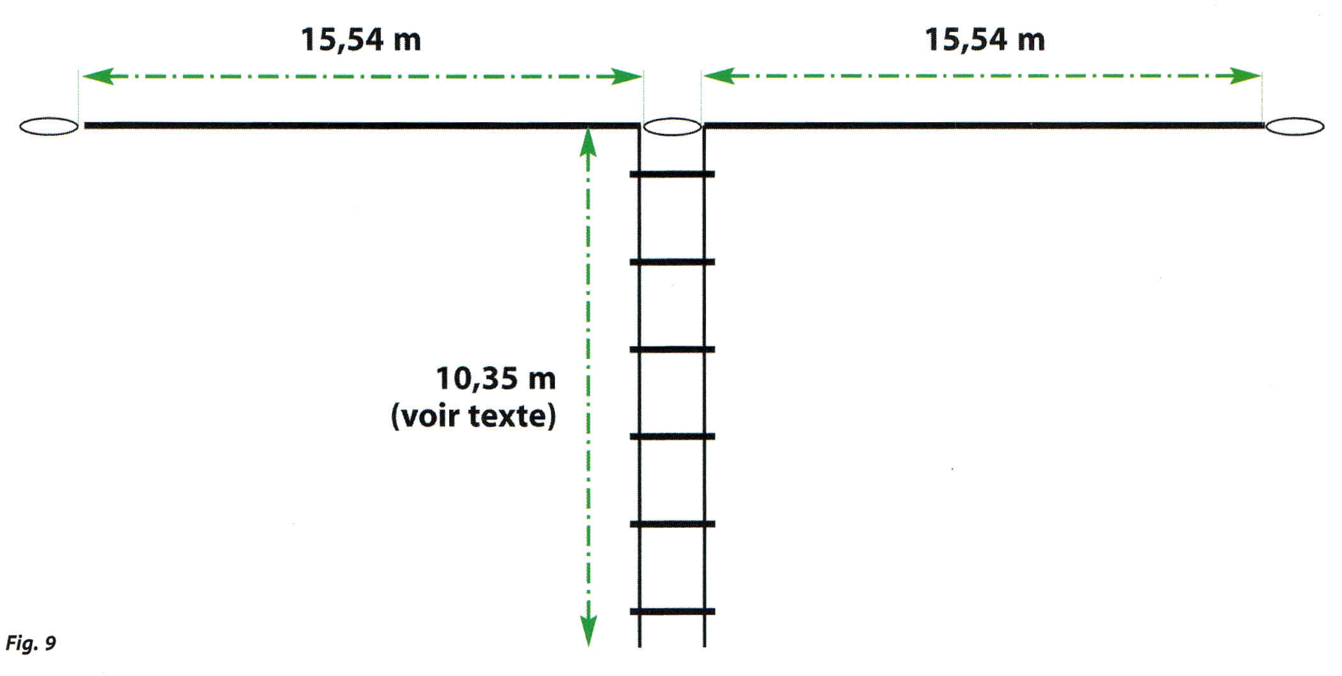


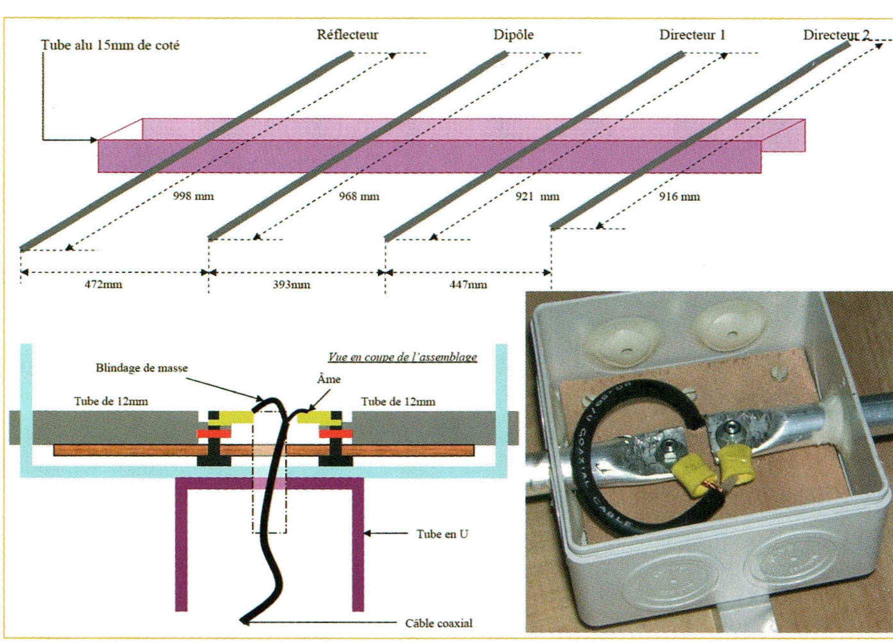
Fig. 9

Ill. M. Kentell / BPI

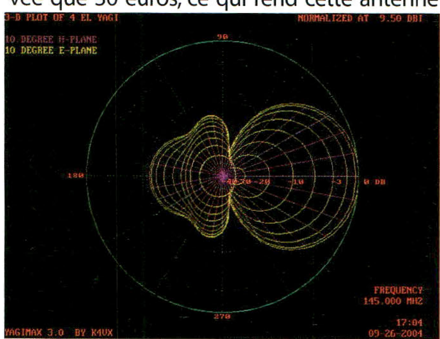
Antenne directive 4 éléments 144-146 MHz

Après la réalisation de la « 3 éléments » du mois dernier, Eric, F0EJP revient avec cette « 4 éléments ». Vous noterez cependant que si le principe reste identique, Eric nous propose une nouvelle manière de réaliser cette antenne. La solution retenue pour l'attaque du doublet est directe avec le câble coaxial, Eric n'a pas employé de balun.

***NDLR :** La cause n'est pas perdue pour autant car un symétriseur simple peut parfaitement se réaliser à l'aide d'un tronçon de câble coaxial 50 ohms d'une longueur électrique d'un quart d'onde fermé à l'une de ses extrémités. Il est relié au câble de descente « en inverse », la tresse allant rejoindre l'âme du coaxial qui se dirige vers la station. Voir OM25 pour les facteurs de raccourcissement des câbles coaxiaux. En utilisant du câble coaxial de diamètre 3 millimètres il devient possible d'enfermer le symétriseur dans le coffret plastique. Il est tout à fait possible également d'envisager une réalisation comme celle présentée dans OM24 relatant les réalisations d'antennes de Marc, F4EIZ. Il utilise des gamma-match mais il convient alors de réaliser le doublet d'une seule pièce.*



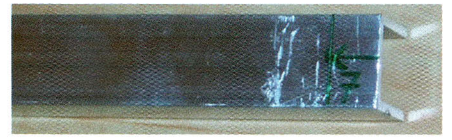
Pour réaliser l'antenne que je vous propose ici, j'ai utilisé divers logiciels qui m'ont permis d'une part d'avoir le diagramme de rayonnement de l'antenne, et d'autre part d'avoir les dimensions des divers éléments.
Pour réaliser cette antenne, il va falloir se procurer divers éléments conducteurs. L'aluminium reste le meilleur choix car très léger et très facile à trouver dans les magasins de bricolage. La réalisation de cette antenne est vraiment simple. Pour y parvenir il conviendra de suivre une à une les différentes étapes. Je précise qu'il n'y a pas besoin d'un matériel particulier, une simple perceuse et un fer à souder seront les deux seuls outils dont nous aurons besoin ici. J'espère vraiment que des débutants se prendront au jeu et qu'ils réaliseront cette antenne car j'ai tout fait pour que ces derniers parviennent à la réaliser sans problème.
Comme on peut le constater, tous les matériaux constituant cette antenne sont très facilement disponibles dans les grands magasins de bricolage, et la facture ne sera pas plus élevée que 30 euros, ce qui rend cette antenne attractive Je précise simplement une chose au niveau des tubes d'aluminium, il faut prendre un modèle non anodisé, car cela ne fait qu'augmenter le prix de la réalisation.



La réalisation étapes par étapes

Etape 1
On commencera par disposer le U d'aluminium sur le sol, et on fera une marque à 1,50m puis on procédera à la découpe.

Etape 2
Disposer le U en mettant la face creuse vers le sol, on ne bougera plus le tube jusqu'à la fin de la réalisation. En se plaçant à une extrémité on mesurera 7mm et on effectuera un marquage au stylo indélébile, comme c'est le cas sur l'illustration.

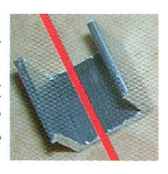


Etape 3
On prend un tube de 6mm et on marque un repère pour la longueur 96mm. On procédera alors à sa découpe. Il faut être très minutieux, et faire une découpe nette.



Etape 4
Avec le tube qui vient d'être découpé, on mesurera 45,8cm. Cela représente son milieu et on effectuera un marquage à cet endroit.

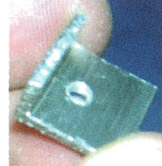
Etape 5
Sur la chute du U on découpera un morceau de 15mm que l'on partagera en deux selon son axe de symétrie comme illustré par cette photographie. Il nous faut au total un lot de 3 morceaux de tubes en U coupés de la sorte.



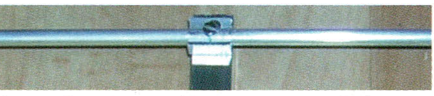
Etape 6
Sur le tube de 6mm que nous avons préalablement marqué à l'étape 4 on effectuera un trou de 3mm. Il faut impérativement percer bien au centre du tube.



Etape 7
Reprenons une petite patte en L que nous avons confectionnée et effectuons un perçage de 3mm à environ 5mm du bord du L.



Etape 8
Il faut maintenant percer au diamètre de 3mm le tube d'aluminium sur la marque que nous avons faite à 7mm d'une extrémité. On viendra alors mettre un écrou dans l'assemblage constitué de la tige de 916mm et du L puis du tube en U.
On viendra immobiliser cet assemblage, via une seconde vis.





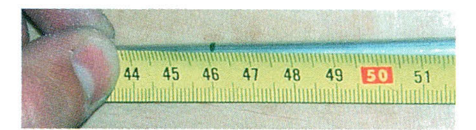
On vient de fixer l'élément directeur 2.

Matériel nécessaire :
1 boîtier plastique de raccord électrique 70mm x 70mm
3 tiges d'aluminium diamètre 6mm de 1 mètre
1 tube d'aluminium diamètre 12mm, longueur 1 mètre
1 U en aluminium de 15mm de coté, longueur 2m
2 cosses à oeil pour vis de 6mm de diamètre
1 prise BNC mâle à souder sur câble
30 boulons de diamètre 3mm, longueurs 25mm avec écrous
3 colliers d'électriciens
1 mètre de câble coaxial RG58-CU

Etape 9
On va maintenant mesurer 447mm depuis le centre du tube précédent et on fera une marque.

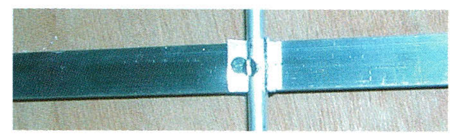
Etape 10
On va alors prendre le second tube de 6mm et mesurer dessus 921mm et l'on marque un repère. On procède alors à la découpe sur la marque effectuée.

Etape 11
On repérera le centre du tube qui se trouve à 460,5mm des extrémités et on effectuera un marquage.

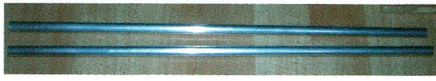


On perce ensuite au centre avec la mèche de 3mm.

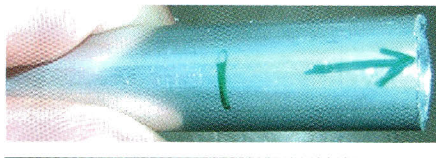
Etape 12
Nous immobilisons ce second tube en procédant exactement comme nous l'avons fait à l'étape 8. Ce tube que nous allons fixer sera noté élément directeur 1.

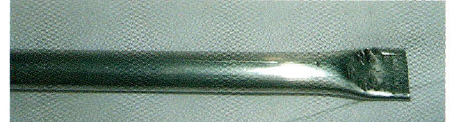


Etape 13
Passons maintenant à la réalisation du dipôle. Pour cela il faut prendre le tube de 12mm de diamètre et procéder à la découpe de deux morceaux de 482mm.

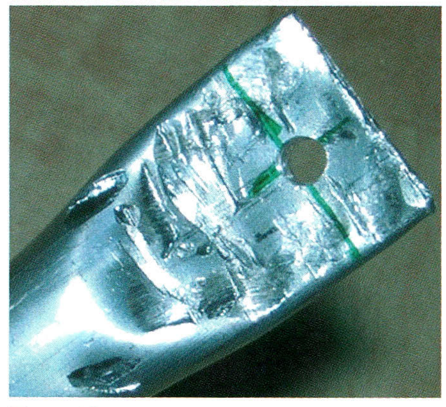


Etape 14
Sur chacun des deux tubes on va faire une marque à 2cm des extrémités. Ensuite, on procède à l'aplatissement des tubes sur cette longueur. Pour cela, il convient soit d'écraser proprement le tube dans un étau, et de serrer ce dernier progressivement. La deuxième solution, assez baroque, consiste à écraser le tube en donnant des coups de marteau celui-ci mais en procédant par de nombreux coups de faible intensité. Cette opération est à effectuer sur une seule extrémité des deux tubes.

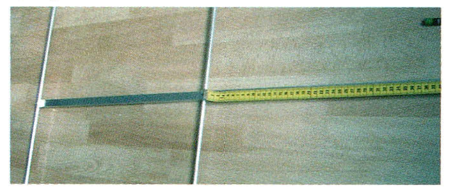




Etape 15 : À 5mm de l'extrémité qui a été écrasée, on effectuera une marque, et on percera avec la mèche de 3mm. On procédera de même sur l'autre tube.



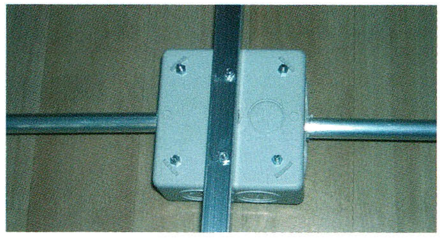
Etape 16
On mesurera ensuite 393mm depuis le centre du tube précédent, et on effectuera un marquage.



Etape 17
Il va maintenant nous falloir placer nos deux tubes dans le boîtier de raccord électrique de 70mm par 70mm. Cela est très simple : on commence par placer une planchette de 65mm x 65mm puis on perce deux trous de 12mm de diamètre dans le boîtier, faisant en sorte que ces trous soient le plus prés du bas de la planchette.

Etape 18
On viendra ensuite placer chacun des deux tubes dans un des trous. Evidement, le coté aplati ne va pas rentrer comme on voudrait. Il faut donc tromper l'ennemi et commencer par faire rentrer le tube par l'intérieur.
On percera alors deux trous dans la planchette de bois en prenant garde à ne pas percer le boîtier plastique car sinon la vis toucherait le boom. Les trous que l'on va percer seront espacés de 7mm.

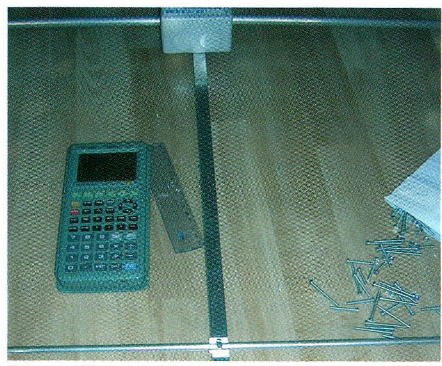
Etape 19
Il va maintenant falloir fixer ce boîtier sur le boom (Le support en U). Pour fixer le boîtier on percera deux trous dedans qui traverseront le U. On immobilise ensuite l'ensemble avec deux boulons.



Etape 20
Nous allons nous intéresser au réflecteur. On découpera dans le dernier tube de 6mm une longueur de 99,8cm. En sachant que le tube mesure 100cm en sortie d'usine, il convient de réaliser cette découpe de 2mm avec le plus grand soin. Si vous ne vous sentez pas d'attaque pour cette étape, optez pour une opération de limage, qui vous permettra facilement de supprimer ces 2mm. A 49,9cm des extrémités de ce tube on fera un perçage avec la mèche de 3mm.

Etape 21
Nous allons mesurer 47,2cm depuis le centre du point de fixation du dipôle. Afin d'obtenir une meilleure précision. Je vous recommande de mesurer vos distances en vous référant à l'élément directeur 2.

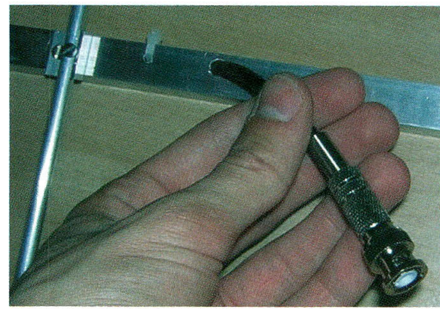
Etape 22
Nous allons maintenant fixer notre réflecteur en procédant comme pour les directeurs 1 et 2.



Etape 23
Il va bien falloir raccorder le câble coaxial. Pour cela, on se procurera un câble coaxial ayant une impédance de 50 ohms d'une longueur de 70cm environ. On percera ensuite un trou qui traverse la planchette de bois et le U.

Etape 24
On placera ensuite les deux cosses à oeil soudées sur la tresse et l'âme et on les fixe avec les vis.

Etape 25
Nous allons maintenant immobiliser le câble sous le tube en U sur 51cm avec des colliers d'électricien.



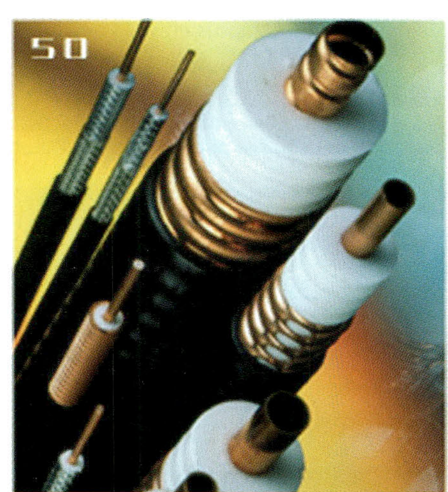
Etape 26
On soude une prise BNC sur le câble coaxial.

Si vous avez tout suivi pas à pas vous ne devriez pas avoir de ROS, l'antenne devrait fonctionner du premier coup, du moins, il en a été ainsi pour moi.

Remarque sur l'aluminium
La société ALFER qui commercialise l'aluminium, propose des tubes, mais aussi toute une gamme d'accessoires, comme les plaques triangulaires utilisées pour la réalisation de cette antenne, voir http://www.alfer.com; Weber Métaux est aussi une bonne adresse, essayez de trouver de la qualité T6060.

Bonne réalisation à toutes et à tous.
Réalisation, article, photographies et croquis par ***Eric, F0EJP***

Les câbles coaxiaux Pourquoi ? Comment ?



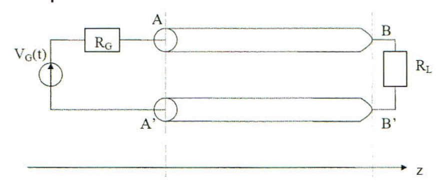


Les câbles coaxiaux sont utilisés en radio, pour acheminer un signal électromagnétique, d'un point à un autre. Avec cet article, nous allons nous intéresser à la théorie des lignes de transmission, en particulier sur les câbles coaxiaux.

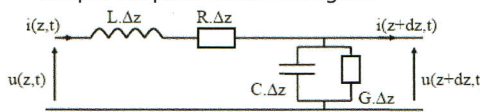
Qu'est-ce qu'une ligne de transmission ?

Lorsque l'on veut transporter un signal d'un point à un autre, on désire que le signal transmis ne soit pas distordu, ni même atténué. Une ligne de transmission se représente alors comme ci-dessous





En tout point de la ligne, on pourra définir un courant I(z) et une tension U(z), qui ne dépend que de la position à laquelle on se place sur la ligne. Afin d'étudier une ligne de transmission, on recourt à un schéma équivalent, qui tient compte des paramètres de la lignes



R : Résistance par unité de longueur de l'ensemble des deux conducteurs. Les conducteurs ne sont pas parfaits, ils présentent une résistance à l'écoulement du courant, et freinent le déplacement des charges.
L : Inductance par unité de longueur de l'ensemble des deux conducteurs. Les courants qui circulent sur les conducteurs créent un champ magnétique.
C : Capacité par unité de longueur entre les deux conducteurs. Les deux conducteurs sont chargés, ils forment donc les armatures d'un condensateur.
G : Conductance par unité de longueur de l'isolant entre les deux conducteurs. C'est la résistance de fuite du condensateur formé par les deux conducteurs.
Une ligne de transmission n'est pas une guirlande de Noël faite de résistances, d'inductances et de condensateurs. La représentation en termes de ces éléments localisés est là pour faciliter l'établissement du modèle de propagation. Toutes les grandeurs sont exprimées pour un mètre. Ainsi la capacité C du câble coaxial, sera de 18pF/m, il en sera de même pour les autres grandeurs.
On peut définir l'impédance caractéristique

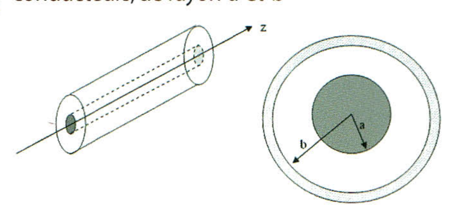
par $$Z = \sqrt{\frac{R + j.L.w}{G + j.C.w}}$$

Si on considère que la ligne est sans perte, on a R = 0 et G = 0
L'impédance caractéristique à alors une forme simplifiée

qui est $$Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Le câble coaxial est une ligne de transmission

Il est constitué d'un conducteur central, l'âme, autour duquel se trouve un autre conducteur constituant un blindage électromagnétique. Pour notre article, considérons les deux conducteurs, de rayon 'a' et 'b'



A l'aide du théorème de Gauss, on peut en déduire l'expression du champ électrique E, et par suite on pourra en déduire la capacité linéique de ce câble

$$C = \frac{Q}{V(a) - V(b)} = \frac{2.\pi.\varepsilon_0.\varepsilon_R}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)} = \frac{2.\pi.\varepsilon}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$$

Nous ne nous attarderons pas sur le détail des calculs, qui font appel à des notions avancés d'électromagnétisme, et ne feraient que compliquer ce présent exposé. A l'aide du théorème d'Ampère, on va déduire l'expression du champ magnétique H, et en utilisant le fait que

$$\vec{B} = \mu_0.\vec{H} \quad \text{et} \quad \Phi = L.I$$

on va déduire l'inductance linéique de ce câble

$$L = \frac{\Phi}{I} = \frac{\mu_0}{2.\pi}.\ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

Maintenant que l'on a l'expression de la capacité, et de l'inductance, nous allons pouvoir en déduire la valeur de l'impédance de ce câble

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{\frac{\mu_0}{2.\pi}.\ln\left(\frac{b}{a}\right)}{\frac{2.\pi.\varepsilon}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}}} = \frac{1}{2.\pi}.\sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}}.\ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

Si on résoud cette formule on aura

$$Z = \frac{1}{2.\pi}.\sqrt{\frac{\mu_0.\mu_R}{\varepsilon_0.\varepsilon_R}}.\ln\left(\frac{d_{EXTERNE}}{d_{INTERNE}}\right)$$

L'impédance du câble coaxial dépend donc uniquement du logarithme népérien du rapport des diamètres des conducteurs (on des rayons, car comme il s'agit d'un rapport on retrouvera le même résultat).
ε_0 : Permittivité du vide

ε_R : Permittivité relative du matériau considéré

$$\varepsilon = \varepsilon_0 . \varepsilon_R$$

$$\varepsilon_0 = \frac{1}{36.\pi.10^{-9}} \quad \text{en} [F.m^{-1}]$$

µ0 : Perméabilité magnétique du vide
µR : Perméabilité magnétique du matériau considéré

$$\mu = \mu_0 . \mu_R$$

$$\mu_0 = 4.\pi.10^{-7} \quad \text{en} [H.m^{-1}]$$

Pourquoi l'impédance des câbles coaxiaux est-elle usuellement de 50 ohms ?

Les câbles coaxiaux utilisés en radio, ont généralement une impédance de 50 ohms. On peut se demander pourquoi cette valeur et pas une autre ? Nous allons apporter des éléments des réponses.

Lorsque l'on veut transmettre un signal électromagnétique, nous désirons :
- Que la ligne ait le moins de pertes possibles
- Que la ligne puisse supporter une grande puissance

Nous sommes donc très dépendants de ces deux paramètres, tout en sachant que pour une impédance donnée, le rapport des diamètres doit rester constant. Ainsi, si on modifie l'un des deux diamètres des conducteurs, on modifiera obligatoirement l'impédance.
Par contre, si on double les deux conducteurs l'impédance restera la même, et que la puissance que pourra transporter le câble coaxial sera plus grande. Cependant, les limitations vont rapidement se faire sentir : les deux conducteurs forment les armatures d'un condensateur, et comme on le sait, il y a une tension de claquage. Il s'agit de la valeur maximum du champ électrique E qui peut se produire entre les deux armatures. Au-delà de cette valeur, le diélectrique (l'isolant en quelque sorte), devient conducteur, et il ne joue plus le rôle d'isolant.
L'affaiblissement ou perte est donné par une formule assez compliquée (qui fait appel à une exponentielle). On va simplement rechercher pour quelle valeur du rapport des diamètres, a-t-on un affaiblissement minimum.

$$\frac{d_{EXTERIEUR}}{d_{INTERIEUR}} = 3{,}9$$

Si on injecte ce résultat dans la formule qui nous donne l'impédance on obtient 77, or ce n'est pas cette valeur que nous désirons, l'affaiblissement linéique sera le plus faible. La formule qui nous donne l'expression de la puissance, en fonction du rapport des diamètres, nous indique que la puissance transportée par le câble coaxial sera maximum si

$$\frac{d_{EXTERIEUR}}{d_{INTERIEUR}} = 1{,}6$$

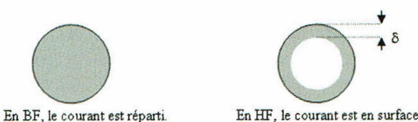
Et l'impédance sera cette fois-ci de 30 ohms et ce n'est toujours pas la valeur 50 ohms.
D'où vient donc cette valeur de 50 ohms ?
Si l'on résume, on a vu que :
- Les pertes seront minimes pour une impédance de 77 ohms.
- La puissance transportée sera maximum pour une impédance de 30 ohms.
Si on veut un compromis entre les pertes et la puissance on prend la valeur située à mi-chemin entre ces deux valeurs, soit environ 50 ohms. La moyenne géométrique donne 48 ohms.
C'est ainsi que les câbles coaxiaux utilisés en radio, ont une impédance de 50 ohms. Cela permet un compromis entre un affaiblissement faible et la possibilité de transmettre une puissance élevée. Par contre, le standard utilisé en réception satellite, ou audiovisuel est de 75 ohms car on cherche à minimiser les pertes, et non à maximiser la valeur de la puissance qui peut être véhiculée.

L'effet de peau

Maintenant que nous en savons plus sur nos câbles coaxiaux, nous allons nous pencher sur un effet qui n'est pas intuitif au premier abord.
Lorsque l'on fait circuler un courant continu dans un conducteur, une onde électromagnétique va se déplacer de proche en proche, ce qui va donner naissance à un courant électrique (un déplacement de charges). Tous les électrons libres du conducteur vont se déplacer, et se seront eux les responsables du courant.
Jusqu'à présent, on s'accorde à dire qu'il n'y a rien de sensationnel à cela, et qu'il s'agit de la définition pure et simple de la notion de courant électrique. On dit qu'en courant continu, la densité de courant dans un conducteur est uniforme.
Maintenant, ne considérons plus un courant continu, mais un courant alternatif, ayant une fréquence F0. La densité de courant ne va plus être uniforme, et tout va se passer comme si le courant se concentrait à la surface externe du conducteur.
La formule qui nous donne l'expression de cette épaisseur, en fonction de la fréquence de travail est

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{\pi.\mu.\sigma.f}}$$ et s'exprime en mètres.

µ = µ0.µR : Conductivité du matériau conducteur
f : Fréquence du signal
Comme on peut le constater, lorsque la fréquence augmente, le dénominateur augmente, et donc diminue. En d'autres termes, lorsque la fréquence augmente, le courant tend à se confiner sur une fine couche pelliculaire, située à la surface du conducteur.



En BF, le courant est réparti. En HF, le courant est en surface.

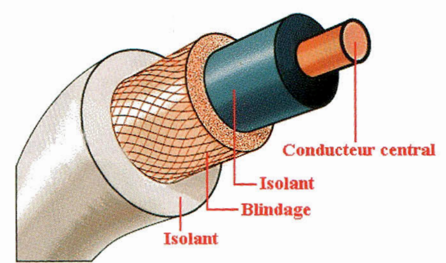
Pour un conducteur en cuivre on a

$$\sigma = 5{,}85.10^{7}\,\Omega.m^{-1}$$

La profondeur de la couche dépend de la fréquence, voir le tableau ci-dessous

f	50 Hz	10 kHz	50 MHz	1 GHz
δ	9,3 mm	0,65 mm	9,3 µm	2 µm

Cette atténuation est due aux pertes métalliques, et elle augmente avec la fréquence.
L'effet de peau est donc l'un des responsables des pertes, et ses effets se font ressentir d'autant plus que la fréquence est élevée. Nous n'entrerons pas plus dans les détails, l'idée était simplement de comprendre qu'il y avait des pertes, et de s'attarder quelque peu sur un effet peu connu, qui est l'effet de peau.



Conclusion sur le câble coaxial

Nous avons découvert dans cet article ce qu'était une ligne de transmission, et nous nous sommes attardés sur le câble coaxial que nous utilisons notamment en radiocommunication. Nous avons vu que l'impédance dépendait uniquement du rapport des diamètres des conducteurs utilisés. Nous avons aussi vu que la valeur 50 correspondait à un compromis entre des pertes faibles et une possibilité de transporter une puissance élevée.

En dernier lieu, pour ceux qui voudraient en savoir plus sur l'études des câbles coaxiaux, je leur recommande l'ouvrage « Eléments de propagation électromagnétique » de Philippe ROSNET. Vous y découvrirez une étude approfondie des câbles coaxiaux, avec une vision très pratique, et non trop théorique.

Pour ceux qui voudraient d'autres renseignements en complément à cet article, ou pour ceux qui désireraient le détail des calculs, qu'il n'hésitent pas à m'envoyer un mail à F0EJP@RADIOAMATEUR.FR je me ferai un plaisir de leur envoyer ces documents.

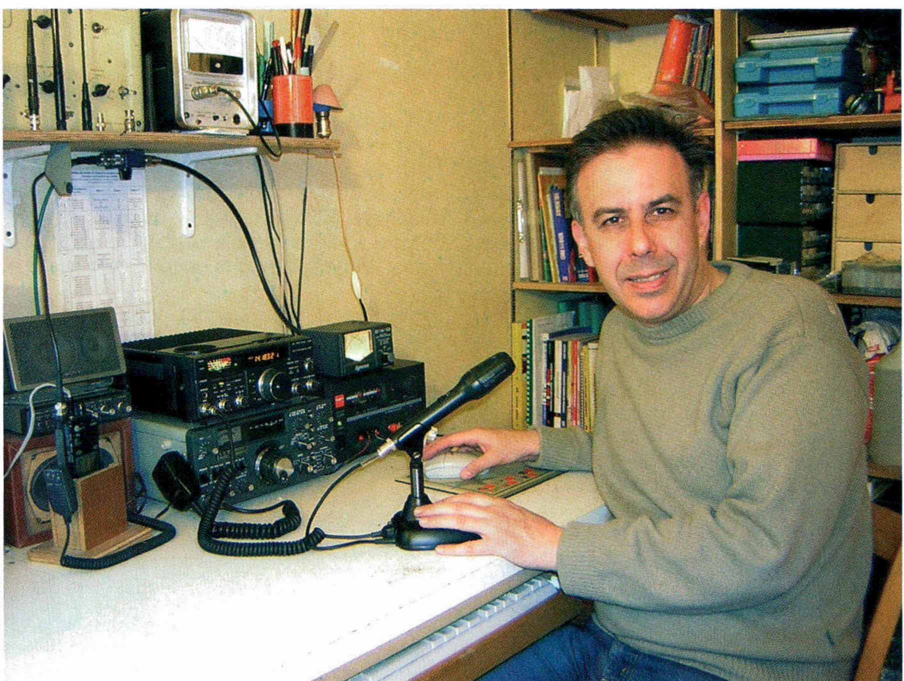
Eric, FØEJP

NDLR :
C'est d'ailleurs pour combattre l'effet de peau que l'on voit dans certains montages qu'il faut employer du fil de cuivre argenté.
En effet, la conductivité de l'argent ($1{,}6.10^{-8}$ ohms/m) est meilleure que celle du cuivre ($1{,}7.10^{-8}$ ohms/m).
Il est même recommandé d'employer du fil de cuivre argenté isolé Téflon afin de préserver les caractéristiques des bobinages dans le temps.
Le cuivre et l'argent s'oxydent et modifient en conséquence les caractéristiques des inductances qu'ils constituent. L'or qui est un moins bon conducteur ($2.4.10^{-8}$ ohms/m) s'utilise quant à lui lorsque des contacts ou des pistes de circuits ne doivent pas s'oxyder par la présence de l'air.

La société GES propose une large gamme de câbles coaxiaux de qualité.



F4CKE, passionnément radio, ou comment mon Isotron a sauvé mon trafic sur ondes courtes ?



J'avais 14 ans quand mon père m'a offert une paire de talkie-walkies. J'étais fanatique des aventures de Tanguy et Laverdure par Charlier et Uderzo. Grâce à cette BD je savais qu'il existait des radioamateurs, j'y ai appris l'alphabet "phonie", les procédures de trafic et même du morse ! Dans un premier temps, je me suis très vite intégré à la communauté "citizen band" de l'époque avec mon poste 100mW.



Le 27 MHz des seventies était un creuset de vrais passionnés et de bricoleurs qui souhaitaient garder une certaine forme de liberté et de décontraction, mais qui pratiquaient l'autodiscipline. Je me souviens d'une ambiance chaleureuse, des DXs en AM avec 3 W, des expérimentations en tous genres. Quelques OM collectionnent les postes de cette époque. La médiatisation à outrance et la vente de postes CB en guise d'accessoires routiers ont eu un impact négatif sur l'image de la CB. Ceci est dommage car la pratique de la bande des 11 mètres est un tremplin formidable vers le passage de la licence. J'ai longtemps été SWL –licence d'écoute FE 5368-, le passage de la licence était pour moi la suite logique. J'ai appris en regardant, en discutant, en lisant le magazine « Le Haut-parleur » des années 70, le « Aisberg », le « Rafin », enfin, le livre de préparation à l'examen de HB9CEM que je trouve être vraiment remarquable. L'examen des années 70 était beaucoup plus difficile que maintenant sur minitel qui est moins stressant.

Lorsque j'ai voulu passer l'examen pour passer de la classe A à la classe C, on m'a répondu de ne rien faire, et d'attendre tranquillement la promotion automatique. J'ai trouvé que l'administration encourageait un peu la paresse.

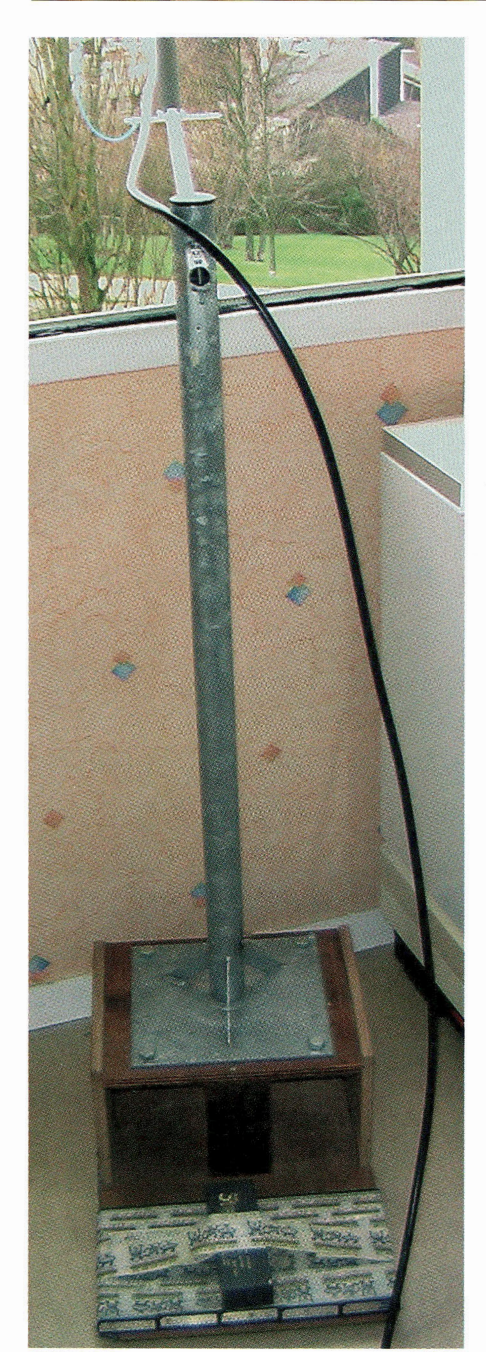
A la fois par nostalgie des postes qui m'ont fait rêver quand j'étais adolescent et par goût de matériels confirmés et robustes, j'ai préféré m'équiper avec des « vintage ». Je trouve que se sont des postes qui ont une âme, d'ailleurs certains étaient montés et finis à la main comme le FT-225 RD, des amateurs du monde entiers les apprécient toujours.

Pour mes antennes, j'habite dans une copropriété. Devant l'absence de connaissances du syndic à propos des radioamateurs et leurs droits (peut être les associations devraient-elles informer les professions immobilières de notre existence et de nos droits), j'ai reçu des réactions très négatives de la part de mon voisinage. Je me suis limité à des antennes de balcon.

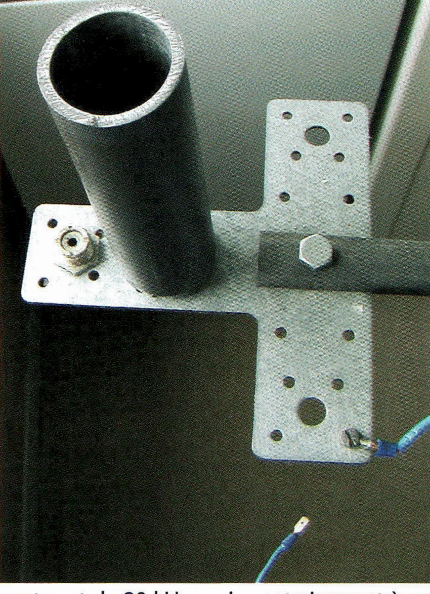
J'ai construit ce que j'appelle un pylône de cuisine (puisque posé dans celle-ci). Il est constitué d'un support de parabole et d'un bras de déport en tube d'acier. La base repose sur un socle en bois avec de vieux accumulateurs scotchés pour empêcher un éventuel basculement. A l'extrémité du bras se trouve une plaque supportant une prise SO 239 pour une antenne mobile VHF/UHF et un tube de pvc pour fixer une antenne Isotron. Il reste de la place pour d'autres antennes. L'installation n'est donc pas fixée à la fenêtre et peut être retirée à volonté.

De mes années d'adolescent en 11 mètres, j'ai





conservé le goût des bricolages simples et économiques, comme l'antenne « cobra » vue dans Ondes Magazine numéro 2.
Je me suis intéressé à l'Isotron, décrite moult fois dans ce magazine, en raison de sa petite taille. Elle est bien adaptée à mes conditions sa facilité de réalisation et son faible coût de fabrication. On peut facilement s'en faire plusieurs pour chaque bande.
Les composants qui la constituent se trouvent en grande surface de bricolage :
Tube PVC, fil électrique, cosses, visserie et colle forte.
Le plus dur à trouver ce sont les disques. Personnellement j'ai fait beaucoup de modèles réduits et j'ai pris l'habitude de fouiller dans les poubelles pour récupérer des objets en tous genres et les détourner de leurs usages d'origine. Pour cette antenne, j'ai utilisé des disques de 13 cm provenant de vieilles cartouches informatique « Syquest ». Ils correspondent tout à fait aux côtes données par Martial F5IXU dans des articles publiés ici. Cette antenne n'est pas comparable à des antennes fixes « classiques », la bande passante est de 20 kHz, mais contrairement à ce qu'on peut croire, les performances sont plus que correctes. Avec cette antenne, je me paye le luxe de faire des contacts radio avec toute l'Europe du Nord et de l'Est avec seulement 40 watts. Enfin, si je ne l'avais pas, je ne pourrais même pas faire de décamétrique, à moins d'utiliser des antennes de balcon du commerce, mais d'un prix nettement plus élevé et surtout plus grandes.

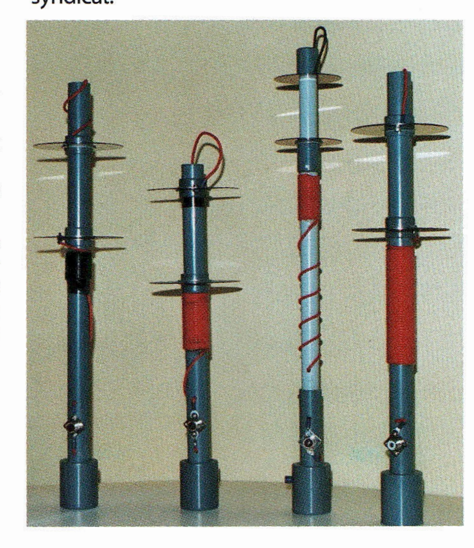


Pour le 40 mètres il faut utiliser des disques de plus grands diamètres, là aussi je fouille les poubelles, je regarde les plats à pizza, les plateaux de garçons de café, je recherche des plateaux de magnétophones professionnels broadcasting.

Et pour convaincre les irréductibles, j'aimerais bien voir un contest réservé uniquement aux utilisateurs d'Isotron et autres antennes atypiques.

Point de vue

Pendant que la parole m'est donnée j'en profite pour faire les quelques remarques ci-dessous concernant la synergie des radioamateurs français :
Plusieurs associations de collectionneurs de véhicules militaires ont déjà écrit au ministre de l'intérieur suite au décret sur les matériels de guerre, j'espère que les associations de radioamateurs feront de même. Pour les CPL, les associations américaines et japonaises sont très réactives, presque à la façon d'un syndicat.





La description selon F5IXU

Très content de mon ISOTRON commerciale pour le 20 mètres, j'ai décidé de construire une telle antenne pour des raisons économiques et surtout pour essayer de comprendre et de parfaire cette curiosité qui nous anime. Afin de réaliser une telle antenne à peu de frais, à part la SO239, le reste provient de récupération de chantier :
Un tube de PVC gris de diamètre 32 mm, du fil mono conducteur gainé diamètre cuivre 2mm (3mm avec la gaine), 2 manchons PVC pour tube de 32mm, 2 disques métalliques (disques durs HS par exemple) de diamètre 13cm, des outils pour couper et percer le plastique, de la colle époxy et c'est tout ce qu'il faut pour entreprendre la construction d'une antenne ISOTRON.
J'ai construit une antenne pour le 14MHz ainsi j'ai pu établir des comparaisons avec la réalisation commerciale, le résultat des tests est simple et l'une vaut l'autre. Concernant le schéma électrique de l'antenne, sa simplicité rappelle celui de l'antenne EH toute simple, à la place des cylindres de cette dernière, on place 2 disques métalliques, une bobine et une fiche SO239.

Note

On peut régler la capacité de l'antenne par la manoeuvre du disque supérieur.

Le tube de PVC supporte à sa base la fiche SO239 destinée au raccordement du câble coaxial, la partie centrale ou âme du coaxial

traverse perpendiculairement le tube afin de former la bobine, le nombre de spires de cette bobine est variable et dépend de la fréquence de résonance désirée, les spires sont serrées et collées.
Cette bobine rejoint la base du disque inférieur par l'intermédiaire d'une fixation classique boulon-écrou-rondelle éventail, il est nécessaire de bien gratter la surface du disque afin d'assurer un bon contact électrique. Le disque inférieur est situé au plus près (environ 2 cm) de la bobine, il est collé sur un manchon de 32/40 pour lui assurer une fixation très solide, bien veiller à ce que le disque soit fixé de manière à ce que sa position soit parfaitement parallèle au disque supérieur, qui lui, sera ajustable.
Concernant les manchons : bien choisir des manchons d'un diamètre intérieur de 32mm et de 40mm extérieur et retailler les chanfreins internes de façon à ce que ceux-ci coulissent parfaitement sur le tube de 32mm. La partie reliée à la tresse du coaxial est quand à elle reliée directement au disque supérieur, le fil passe au centre du tube et se trouve éloigné au mieux par l'utilisation d'un petit tube en fibre de verre diamètre 7mm creux et maintenu bien au centre de la pipe par des bouchons. Il faut s'assurer du parallélisme entre les deux plateaux.
Il est conseillé de relier la masse de l'environnement (bordure métallique de balcon, ou autre structure) à la masse de l'antenne par une petite fiche banane, cet artifice permet d'améliorer l'écoute et d'offrir à l'antenne un contrepoids. Cet ensemble formé d'une bobine et d'un condensateur constitue un circuit oscillant pour une fréquence bien précise, je joins les valeurs que j'ai obtenues sur le **tableau 1**.

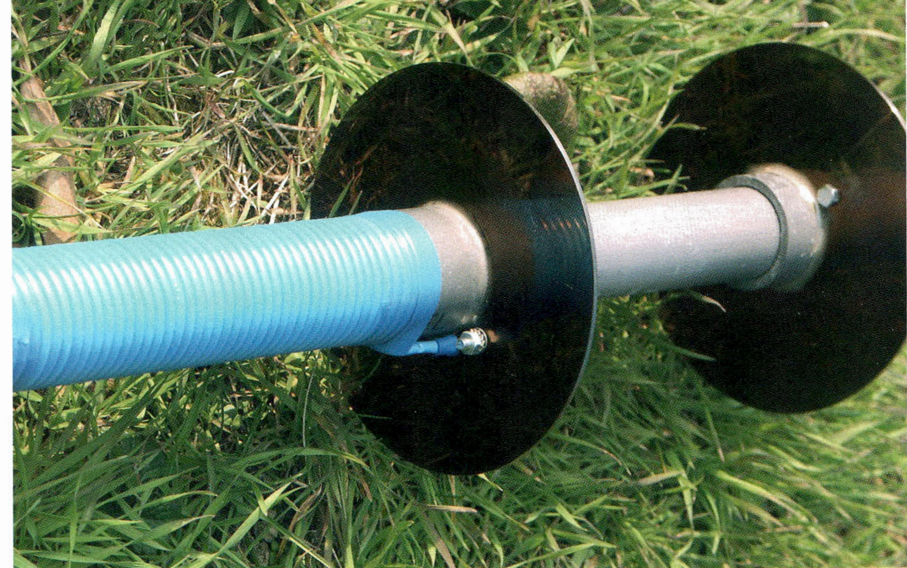
Réglages

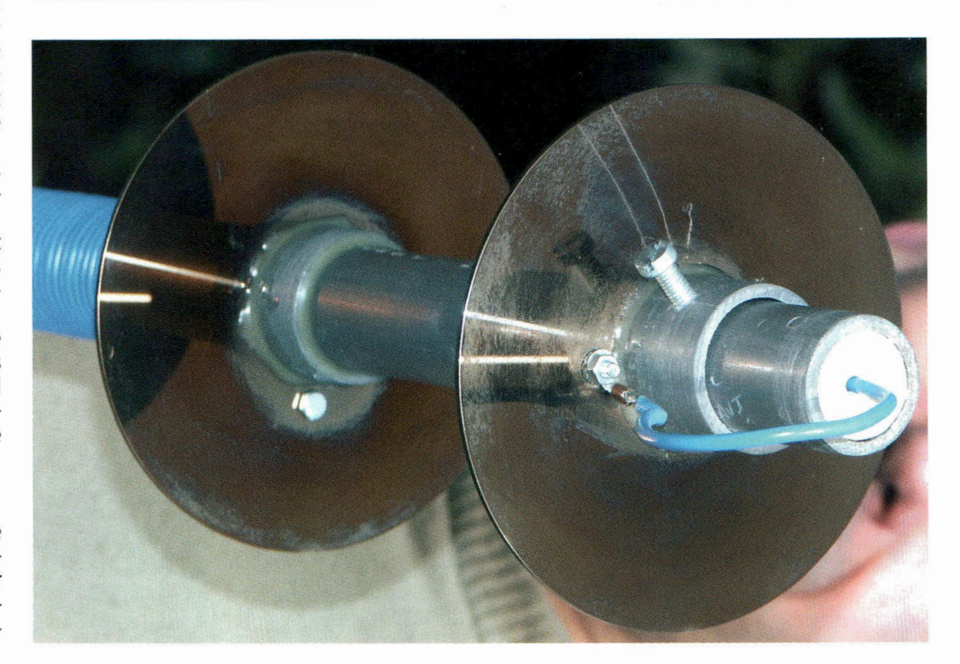
Tout comme les antennes EH, l'utilisation d'un pont de bruit ou autre analyseur sera d'une grande utilité, il convient d'obtenir le meilleur ROS pour la bande choisie en ayant XC=0, XL=0, R=50 ohms. Ces valeurs sont facilement obtenues en jouant sur la valeur de la self et la position du disque supérieur. Agir progressivement, et prévoir pour le disque supérieur un réglage en hauteur assez importante (20cm), et recouper par la suite l'excédant de tube, remettre le câble de liaison du disque à sa valeur la plus courte une fois l'antenne réglée.
La distance entre les deux disques est optimale en ayant comme valeur celle du diamètre d'un disque, l'accord sur la fréquence choisie devra se faire en retouchant progressivement la valeur de la bobine, par demie ou quart de spire successif.
Les valeurs données sur le tableau 1 sont les résultats de nombreuses heures d'expérimentation et d'essais, le nombre des spires ainsi que la distance séparant chaque disque sont notées en fonction des mesures obtenues avec le pont de bruit PALOMAR RX100 (antenne située à l'intérieur).
Les fréquences indiquées permettent de faire son choix entre 10 et 30 MHz, ces valeurs vous permettront de réaliser une antenne ISOTRON à peu de frais. Votre environnement étant différent du mien, mettez quelques spires de plus pour commencer.

NDLR

Pour ajuster l'antenne reliez bien le pont de bruit au plus près afin de s'assurer d'une impédance pure la plus proche de 50 ohms. Y relier ensuite le câble coaxial ne devra en rien modifier les réglages. Si c'était le cas, il y a un pro-







blème quelque part. ces antennes ne peuvent ni ne doivent être utilisées avec des boîtes d'accord. En effet, leur principe étant basé sur un circuit résonant à fort coefficient de surtension (L grand devant C) tenter de l'accorder en dehors de sa bande passante ne servirait à rien du tout.

Antennes filaires

Voici une petite méthode simple et rapide pour ajuster vos antennes doublet. Vous voulez tailler une antenne doublet pour trafiquer sur 10,125 MHz. Pour ce faire, la solution consiste à couper une longueur à 300x0,95/10,125 = 28,15 mètres à partager en deux. Mais comme il est toujours plus agréable d'enlever du fil que d'en rajouter on va couper en réalité les longueurs à 15 mètres.

Si la découpe était parfaite et que votre antenne se retrouve bien à une hauteur d'une demie longueur d'onde vous devriez trouver une résonance sur 9,8333 MHz. Bien entendu cela ne sera pas le cas. Dans vos conditions d'utilisation future vous évaluez au pont de bruit ou autre méthode là où résonne votre doublet. Imaginons que votre antenne voit sa résonance sur 9,6 MHz. Il reste à en déduire la longueur d'onde puis à la soustraire à celle que l'on veut. On trouve alors exactement les longueurs de fil à retirer de chaque côté. A 9,6 MHz lambda vaut 29,7 mètres auxquels on soustrait les 28,15 mètres, soit 1,55 mètre. Il vous reste à couper 775 centimètres de chaque côté. Il est très important que votre doublet soit constitué des mêmes longueurs de chaque côté.

Philippe, F1FYY

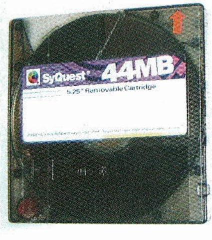
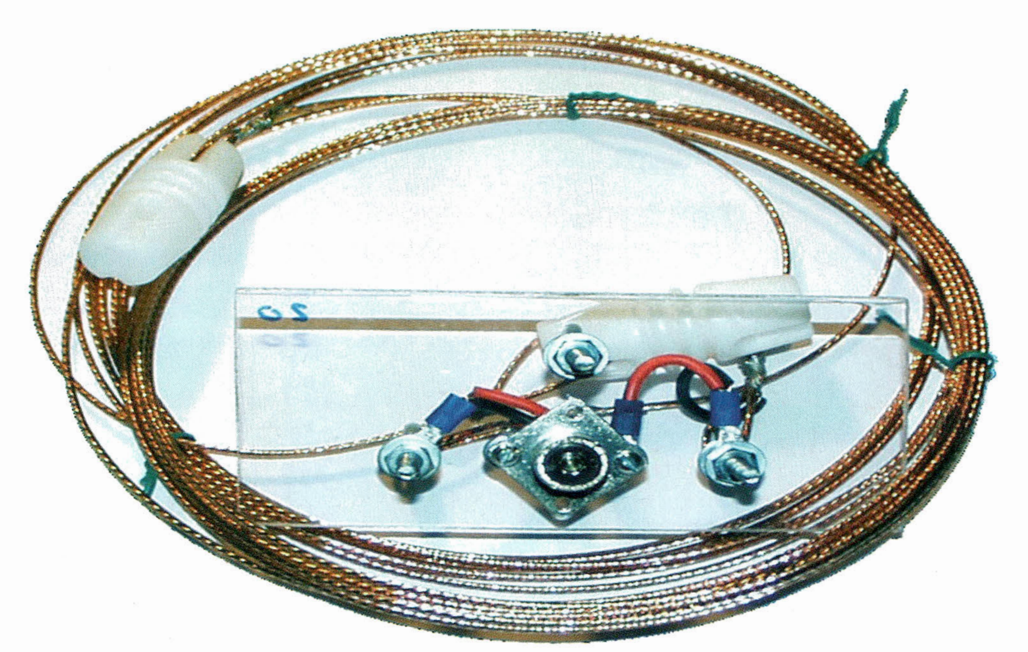




Tableau 1, voir le texte

10.150 MHz = 64 spires / disques à 5cm	
14.120 MHz = 47 spires / disques à 20cm	
14.102 MHz = 47 spires / disques à 18cm	
14.065 MHz = 47 spires / disques à 15cm	
14.011 MHz = 47 spires / disques à 13cm	
14.298 MHz = 45 spires / disques à 20 cm	
14.285 MHz = 45 spires / disques à 18 cm	
14.240 MHz = 45 spires / disques à 15 cm	
14.195 MHz = 45 spires / disques à 13 cm	
14.070 MHz = 45 spires / disques à 10 cm	
18.100 MHz = 29 spires / disques à 20 cm	
21.400 MHz = 24.5 spires / disques à 14 cm	
24.980 MHz = 16 spires / disques à 5.5 cm	
27.450 MHz = 13 spires / disques à 6 cm	
27.450 MHz = 14.5 spires / disques à 11 cm	
27.369 MHz = 14.5 spires / disques à 10 cm	
27.290 MHz = 14.5 spires / disques à 9 cm	
27.950 MHz = 13 spires / disques à 8 cm	
28.350 MHz = 13 spires / disques à 15 cm	
28.318 MHz = 13 spires / disques à 13 cm	
28.276 MHz = 13 spires / disques à 12 cm	
28.066 MHz = 13 spires / disques à 9 cm	
28.450 MHz = 12.5 spires / disques à 7 cm	
28.245 MHz = 12.5 spires / disques à 6 cm	
28.147 MHz = 12.5 spires / disques à 5.5 cm	
28.690 MHz = 12 spires / disques à 7 cm	
28.580 MHz = 12 spires / disques à 6.5 cm	

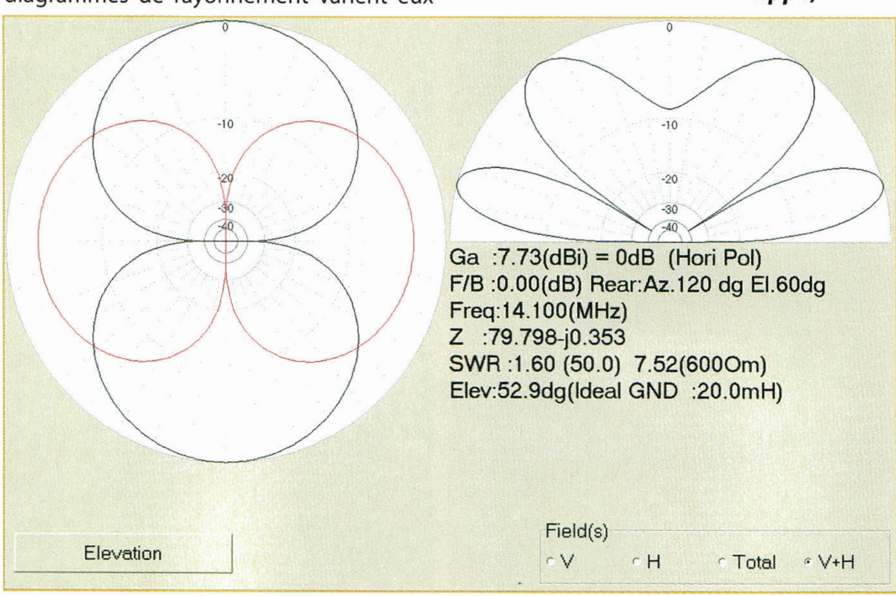
IMPÉDANCE DES DOUBLETS HORIZONTAUX en fonction de la hauteur par rapport au sol



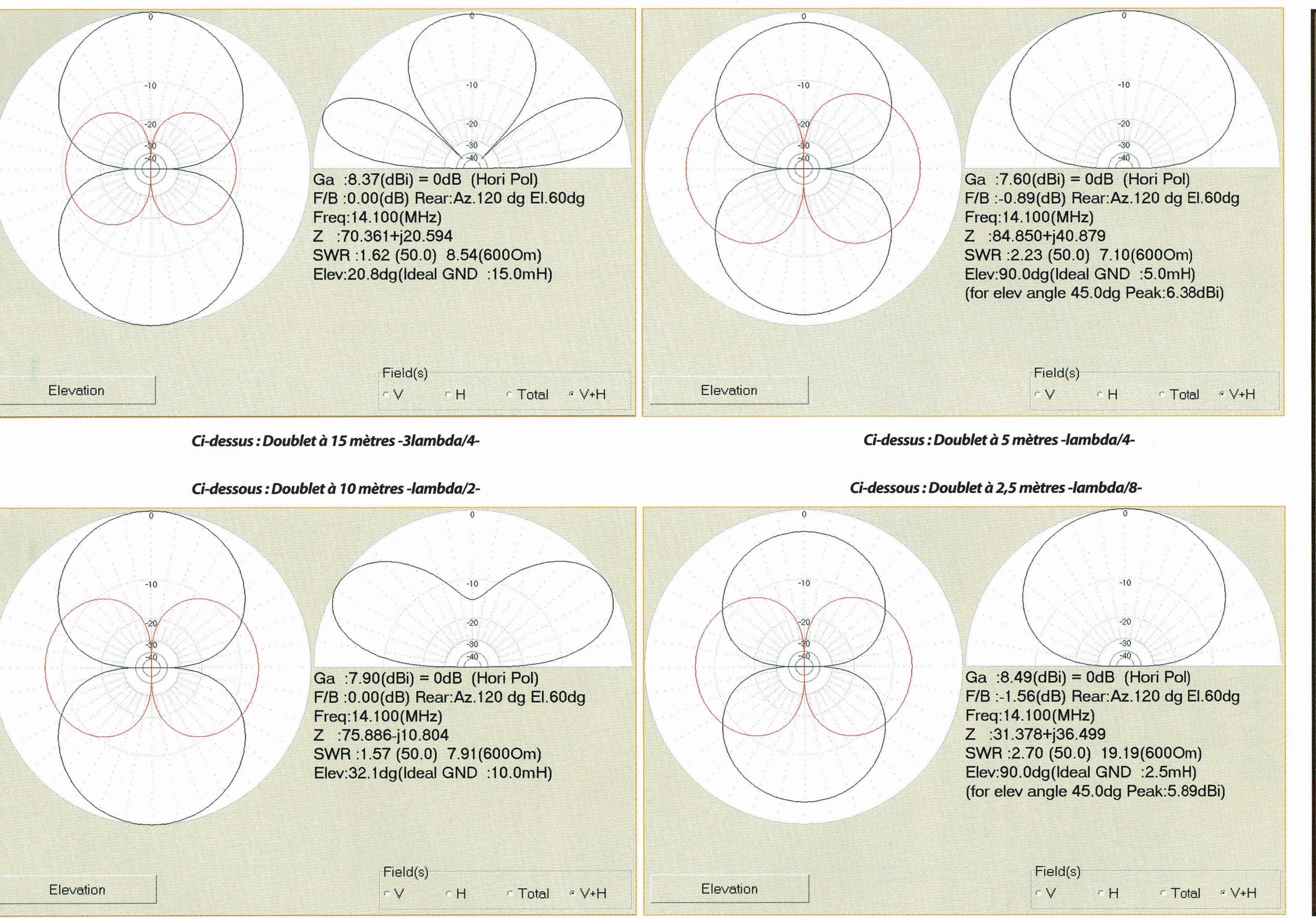
Dans le dossier spécial transformateurs d'impédances "baluns et ununs" du numéro 23 d'*Ondes Magazine* nous évoquions en page 40 l'intérêt de bien choisir son balun en fonction de la hauteur de votre doublet horizontal.

En effet, il est remarquable que l'impédance "complexe" varie dans de notables proportions en fonction de la hauteur du brin rayonnant par rapport au sol. Vous verrez sur les résultats qui suivent dans les graphiques que l'impédance est donnée sous sa forme complexe, nous nous contenterons ici de ne parler que de la composante réelle.
Pour choisir votre balun en fonction des données vous vous reporterez en page 40 du magazine cité plus haut. Nous avons créé ces tableaux avec **Mmana** réalisés avec un doublet demie onde centré sur la fréquence de 14100 kHz.
Pour d'autres fréquences vous ferez le calcul nécessaire afin de retrouver la hauteur de votre antenne exprimée en lambda (longueur d'onde).
Par exemple, sur 40 mètres, l'antenne est située à lambda/2 si elle se retrouve à 20 mètres au-dessus du sol, lambda/4 si elle est à 10 mètres, etc.
Vous constaterez accessoirement que les diagrammes de rayonnement varient eux aussi, et que pour le doublet horizontal sa meilleure hauteur se situe à lambda/2 pour favoriser l'angle de départ.
En continuant à descendre vers le sol on tend à diriger les ondes vers le ciel et l'on en arrive au mode **NVIS**.

Philippe, F1FYY



Doublet à 20 mètres -lambda-



Ci-dessus : Doublet à 15 mètres -3lambda/4-

Ci-dessus : Doublet à 5 mètres -lambda/4-

Ci-dessous : Doublet à 10 mètres -lambda/2-

Ci-dessous : Doublet à 2,5 mètres -lambda/8-

Revitalisez vos transceivers Rajoutez un DSP en FI (2)

La gamme Soft Rock a acquis deux petits derniers, le V6 et le V7, ce dernier servant de FI 28 MHz pour les V/UHF. Bien que reposant sur un schéma d'une déconcertante simplicité, l'ensemble révèle des qualités insoupçonnées. Nos premiers essais avec le SR V6 sont plus qu'encourageants.



Une nouvelle version V1.6 de PowerSDR qui prend en charge la gestion des Soft Rock 40, dont le V6 fait partie, vient de voir le jour. Tony, KB9YIG réalise ces petits modules simples et assez faciles à réaliser. Le coût du kit de l'ordre de 15$ US franco n'est pas un obstacle. Le SR V6 a cela de particulier qu'il permet de recevoir deux bandes par le simple truchement d'un strap sur sa carte. Les bandes des 40 et 80 mètres sont ainsi accessibles avec un montage tout petit, la photo du montage est plus grande que l'échelle 1/1, seul le transformateur T1 est monté.
Le seul souci avec ces kit c'est qu'il faut être là au bon moment, le stock passe vite en «sold out». Les HC74 et FST3253 sont délicats à se procurer à l'unité, j'en ai fait un stock pour vous si vous en aviez besoin. Sachez aussi que le FST3253 est compatible broche à broche avec le PI5V331 qui est le QSD (Quadrature Sampling Detector) et le QSE (Quadrature sampling Exciter) du SDR1000.

Le projet qui m'anime

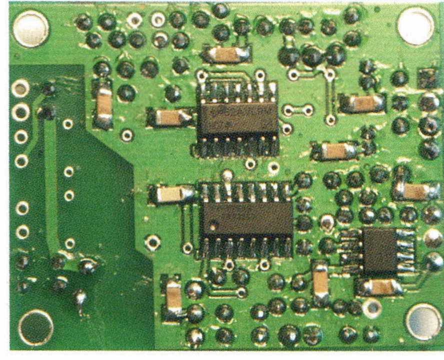
Nous allons développer un transceiver SDR en utilisant un appareil existant. Les quelques essais déjà réalisés avec ce procédé m'encouragent à continuer les expériences en ce sens mais c'est encore loin d'être au point. Si vous avez un ancien poste chez vous, gardez-le car ce qui va être développé ici pourra lui être appliqué et vous lui donnerez une cure de jouvence. Le petit module Soft Rock V6 prend le relais au niveau de la sortie FI à 3180 kilocycles. Il semble que cela reste un bon point de départ pour tester les SDR sans avoir à débourser une fortune. On garde pour l'instant intact tout le système VFO et oscillateurs locaux pour la couverture des bandes, le rajout d'un DDS viendra plus tard.
On se retrouve en face d'un poste qui va s'utiliser comme si de rien n'était, on change de gamme comme avant et on balaye chacune d'elles avec le vernier du VFO. L'écran de l'ordinateur servant de console de contrôle audio, notch, PBT, etc. Les composants du DDS-60 sont arrivés ce jour. *Faites attention car les kits de la version 60 MHz ne comportent pas l'horloge idoine mais l'ancienne à 30 MHz. Par ailleurs, on doit se procurer le DDS AD9851 à part.*

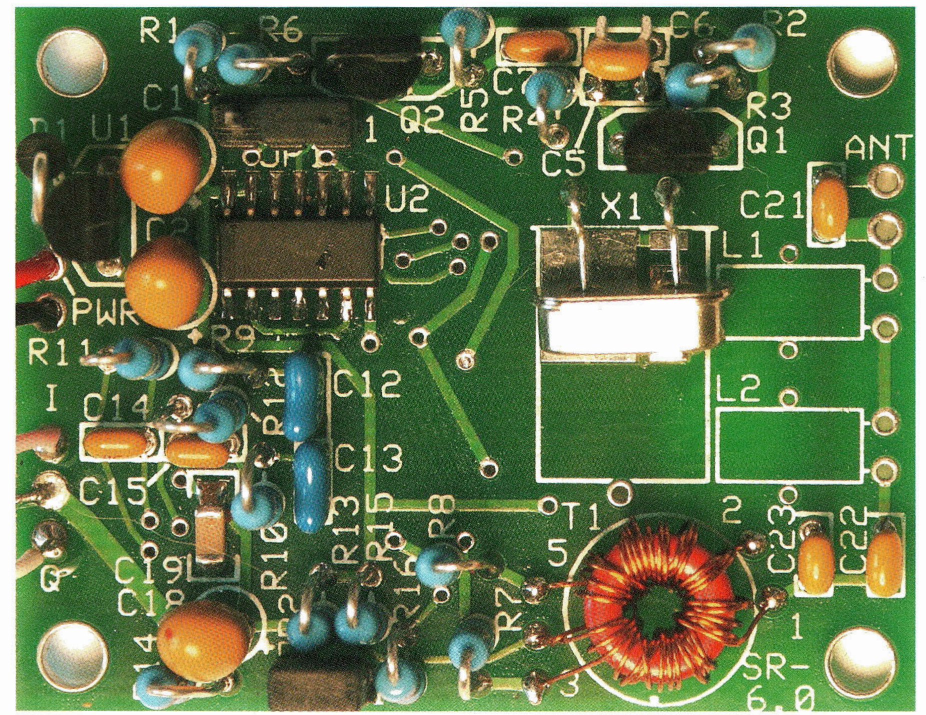
Adapter le SR V6 au FT-101

La solution consiste à remplacer le quartz originel. Pour l'usage du SR V6 en FI nous n'aurons pas besoin de faire varier sa fréquence. Une fois calé sur 3180 kHz on n'y touchera plus. Nous parlons de ce procédé avec une FI correspondant à celle de l'appareil cité mais si vous avez un poste dont la FI est de 10.7 MHz le principe reste identique. On peut fonctionner jusqu'à 50/60 MHz mais les 74HC74 n'acceptent guère plus de 120 MHz sur l'accès d'horloge. Cela implique qu'avec ce procédé on ne pourra espérer recevoir des fréquences supérieures à 30 MHz. Si le SDR1000 fonctionne jusqu'à 50 MHz c'est que son DDS AD9854 sort directement les voies I et Q sans aucun artifice extérieur.

Calcul de la fréquence du quartz

Lorsque l'on regarde le spectre sur l'écran de l'ordinateur avec le quartz d'origine on se rend compte qu'il existe, ce que l'on appelle la raie ZERO, comme celle des analyseurs de spectre. Elle délimite la frontière au passage de laquelle le spectre s'inverse. Il faut calculer la fréquence de notre nouveau quartz de telle manière qu'il permette de recevoir le 3180 en plein milieu de la couverture spectrale du petit Soft Rock (note 1). Avec une carte audio qui échantillonne à 48 kHz le calcul est le suivant :
Fosc = 3180 – 12(note 2) = 3168 kHz X 4 soit 12672 kilocycles. Cette fréquence va alors se retrouver divisée par 4 par les 74HC74 afin d'obtenir les deux signaux déphasés de 90 degrés, ils actionnent les portes du multiplexeur FST3253.
Vous prendrez soin d'inverser les connexions I et Q sur la prise stéréo afin de la conformer au logiciel PowerSDR. Le schéma indique que la voie I va sur le «tip» du jack, en fait il ira sur l'anneau central alors que la voie Q ira en effet sur le bout de la fiche (tip). Pour les autres logiciels comme celui de I2PHD ou M0KGK ou encore avec le RockyProgram il convient de câbler la prise stéréo comme indiqué sur le schéma. Sinon, vous écouterez le mode USB en position LSB des logiciels.
En utilisant le nouveau quartz il faudra souder la capacité C6 de 100pF et changer C5 par une 220pF. Le filtre d'entrée doit également subir des modifications de valeurs afin de resserrer la bande passante autour de la FI de votre transceiver, ici 3180 kHc.
Une amélioration intéressante de l'OL est de placer un filtre passe bas à pente raide pour éviter aux harmoniques du quartz d'accéder au 74HC74. Vu leur niveau elles peuvent aussi venir interférer dans le QSD.
Avant de réaliser toutes ces modifications, essayez d'abord de recevoir des signaux sur la bande des 80 mètres avec votre SR V6. Pour cela il suffit de déplacer le strap de JP1 de telle manière que les broches 2 et 3 soient reliées. La raie zéro va se retrouver alors sur 3.528 MHz. Il est important de noter que dans cette configuration il n'est pas nécessaire de changer la fréquence de 7.056 MHz dans le panneau de configuration mais il reste intéressant de le faire afin de bénéficier des avantages de l'affichage des fréquences sur la console. Vous voyez que ce système est très souple et autorise d'énormes possibilités d'expérimentations.
Il serait avantageux de recentrer la bande passante d'entrée sur 40 ou 80 mètres si l'on décide d'utiliser son petit récepteur en mono bande. Le filtre d'origine est centré sur 4.9 MHz, il couvre de 3 à 7,4 MHz à -3dB et permet à toutes fréquences hors bande radioamateur de pénétrer dans le QSD. Même si ce qui fait la



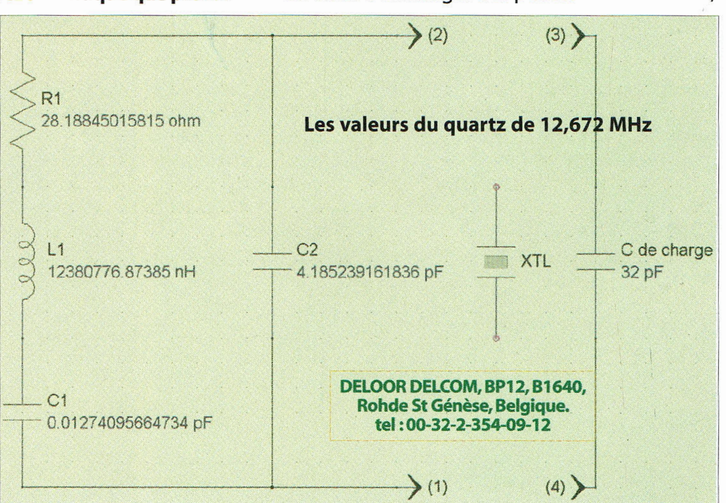


Vous remarquerez sans peine que ce montage ne comporte que le transformateur d'entrée. La raison est que T1 est recentré sur 3180 kHz et non sur la bande d'origine afin de l'adapter au FT-101. Un essai a été fait en gardant le nombre de spires idem mais en remplaçant C23 par une 1800 pF, ici. L'autre essai a été réalisé avec le primaire de T1 comportant 25 spires et C23 identique que prévu.

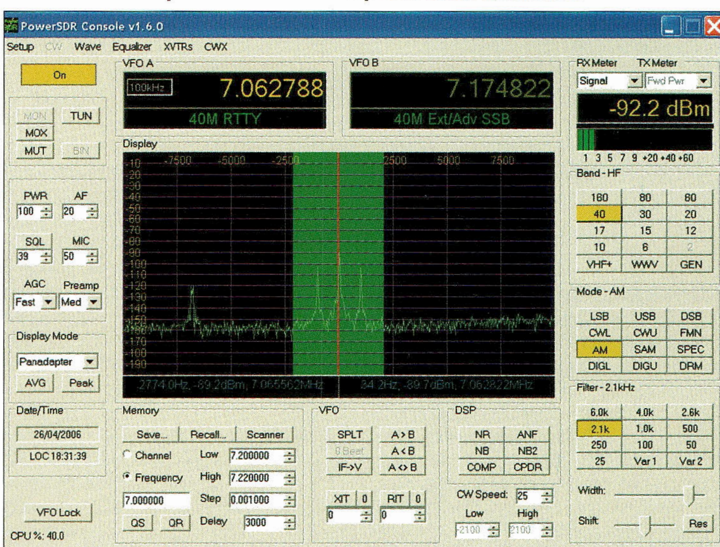
Errata
Voici le texte qui a chassé dans l'article sur le SR40 publié dans OM25 , avec toutes nos excuses.
"... En effet, il est possible d'injecter un oscillateur externe avec la version 4 puisque les déphasages se font par 4 portes logiques montées en diviseurs par 4. Avec les circuits RC, le déphasage 90 degrés reste proportionnel à la fréquence appliquée."

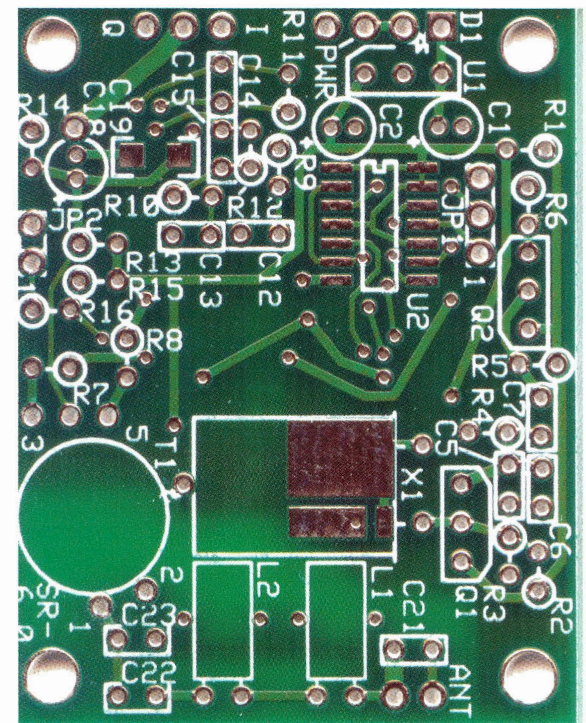
composants.
La façon de lire les capacités est indiquée dans la notice de montage. En revanche, faites très attention à la lecture des valeurs des résistances. Elles sont à 1% et suivre le code des couleurs n'est pas inutile. Vérifiez-les à l'ohmmètre. Si l'anglais vous est étranger (si j'ose dire), munissez-vous d'un bon dictionnaire car tout y est écrit dans cette langue. La réalisation des inductances et du transformateur demande un peu de soin (voir OM 25). La self formant l'inductance de 1.4uH est enroulée en premier, par-dessus vient le bifilaire.
Les résultats sont fabuleux. J'ai réalisé des comparaisons de restitutions de signaux entre un transceiver commercial et le SR V6 pour le même niveau S1 modulé en amplitude. La qualité de reproduction a cela de stupéfiant que le signal présente un rapport S/B à l'oreille plus grand (moins de bruit) à celui du transceiver. En fait, l'avantage au SR V6 est dû à sa faculté de pouvoir ajuster exactement la bande passante afin d'optimiser le rapport S/B. Nous venons de faire un petit tour sur ce SR V6 et d'envisager des petites modifications,

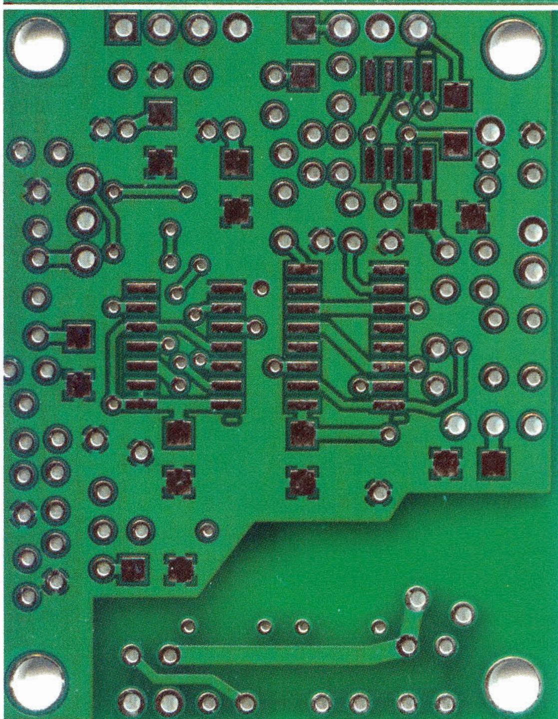
sélectivité du démodulateur est sa fréquence d'échantillonnage, il n'en reste pas moins vrai qu'il devient intéressant de filtrer judicieusement le spectre que l'on veut écouter.
Au cours des essais j'ai constaté un évènement extravagant. En position RX 40 mètres il faut un signal assez fort pour être perturbé par l'harmonique 2 d'une émission sur 80 mètres. En revanche, et c'est ici qu'intervient le paradoxe qui me laisse encore perplexe : en mode RX 80 mètres, avec le jumper en position 2 et 3, un signal d'amplitude modérée de la bande des 40 mètres est reçu par le Soft Rock V6. On peut se dire que c'est le monde à l'envers. A moins que, comme il est dit par ailleurs, cela soit provoqué par l'afflux de nombreuses harmoniques du quartz à l'entrée des diviseurs 74HC74.
Par exemple, l'harmonique 2 de 28.224 MHz étant 56,448 MHz et les HC74 étant en position de diviseurs par 8 (RX 80 mètres) on obtient aussi à leurs sorties I/Q des signaux à 7.056 MHz. Cela pourrait expliquer le phénomène constaté puisque dans ce cas c'est comme si les deux bandes 40 et 80 mètres étaient actives simultanément.
De ce constat il semble évident qu'il faille affubler la sortie de l'oscillateur à quartz d'un filtre passe-bas efficace.
Dans le SDR1000 ce filtrage est assuré dès la sortie du DDS AD9854 qui, de toutes les manières, reste obligatoire avec cette technique de générateurs de fréquences. Une autre solution envisageable répondra aux mêmes critères que nous avons employés lors du précédent numéro afin d'adapter la FI du FT-101 sur les 455 kHz du convertisseur Elad. Un mélangeur doit obligatoirement être mis en place avec bien entendu son oscillateur local. Ce dernier aura une fréquence de 10.240 ou 10.245 MHz selon vos disponibilités. Ces quartz sont employés dans les récepteurs à double changement de fréquence 10.7/455 ou 10.7/460. Si l'on soustrait 10.24 à 3.18 MHz on obtient une fréquence centrale de 7.060 MHz et 7.065 MHz avec le quartz de 10.245 MHz, ces fréquences sont celles exploitées par le Soft Rock V6 et rien d'autre n'est à changer. En fait, utiliser cette solution permet de mettre en service un NE602 qui contient toute l'électronique dédiée pour réaliser un convertisseur de fréquences. Si l'on compare les schémas du SR40 et du SRV6 on s'aperçoit que le premier utilise 4 interrupteurs intégrés dans un FST3126 (équivalent au CD4066 mais non compatible broche à broche) commandés par les 4 phases 0, 90, 180 et 270 degrés selon Tayloe. Le V6 utilise un multiplexeur commandé par deux phases 0 (I) et 90 (Q) comme dans le SDR1000.
Pour monter le kit il vous faut un fer à souder adapté aux composants CMS et une pince Brucelle convenable. Commencez par implanter les CI puis les capacités CMS. Il suffit ensuite d'implanter les autres



Vue d'écran ci-dessous : Réception d'un signal AM modulé à 1 kHz. Pensez à calibrer les niveaux points S Vs. dBm dans le panneau de configuration de PowerSDR. Elle représente la vision du spectre avant calibration.







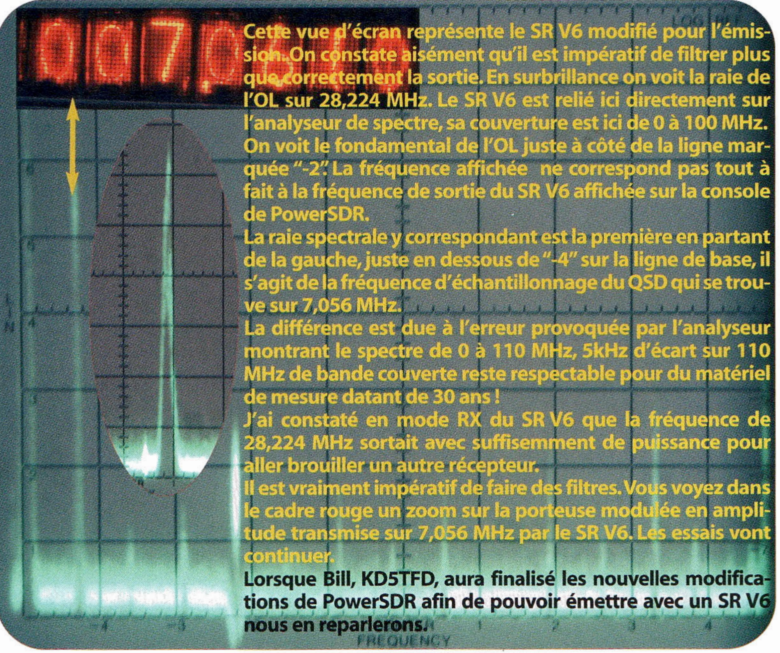
Note : Les résistances terminales de 50 ohms ne sont ici que pour les besoins du simulateur Spice. Par ailleurs, les ponts diviseurs des accès "+" des AOP et les VCC sont indépendants mais deviendront uniques lors de la réalisation finale.

FIRST STEP FOR TRYING SR V6 IN SDR EXCITER

FROM F1FYY for Ondes Magazine

Ci-dessus, le schéma global de l'exciteur qui a servi aux tests d'émissions avec le SRV6. Nous y reviendrons dans la troisième partie de cette série consacrée à la revitalisation des transceivers

Ci-contre, à l'échelle 1/1 se trouvent les dessins recto-verso du circuit imprimé du SR V6. L'espace entre chaque broche de circuit intégré CMS est de 1,27mm de centre à centre. Si vous le reproduisez, vérifiez bien les connectivités en comparaison avec le schéma. Le recto reproduit en haut vient se glisser dessus le verso sans rien inverser, procédez avec un papier calque posé sur la page et une fois les dessins terminés au crayon papier vous finalisez à l'encre de chine. Pour les empreintes des CI il doit bien encore exister les transferts Mécanorma. Je pense pour ma part refaire un design complet ne comportant que des composants CMS et deux ampli OP, un pour l'émission et l'autre pour la réception. L'entrée OL sera aussi implantée pour y relier soit un OL à quartz ou soit le DDS en cours de réalisation ici. Je me taquine aussi pour savoir si j'implante 1 ou 2 FST3253, 1 en RX et l'autre en TX. Je vous tiens au courant par le canal d'Ondes Magazine.



Cette vue d'écran représente le SR V6 modifié pour l'émission. On constate aisément qu'il est impératif de filtrer plus que correctement la sortie. En surbrillance on voit la raie de l'OL sur 28,224 MHz. Le SR V6 est relié ici directement sur l'analyseur de spectre, sa couverture est ici de 0 à 100 MHz. On voit le fondamental de l'OL juste à côté de la ligne marquée "-2". La fréquence affichée ne correspond pas tout à fait à la fréquence de sortie du SR V6 affichée sur la console de PowerSDR.

La raie spectrale y correspondant est la première en partant de la gauche, juste en dessous de "-4" sur la ligne de base, il s'agit de la fréquence d'échantillonnage du QSD qui se trouve sur 7,056 MHz.

La différence est due à l'erreur provoquée par l'analyseur montrant le spectre de 0 à 110 MHz, 5kHz d'écart sur 110 MHz de bande couverte reste respectable pour du matériel de mesure datant de 30 ans !

J'ai constaté en mode RX du SR V6 que la fréquence de 28,224 MHz sortait avec suffisemment de puissance pour aller brouiller un autre récepteur.

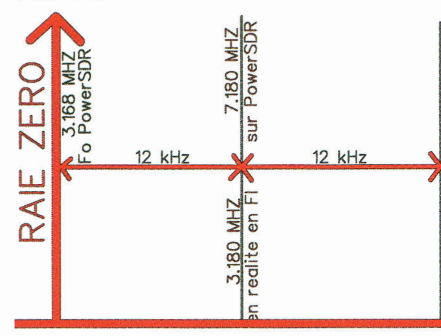
Il est vraiment impératif de faire des filtres. Vous voyez dans le cadre rouge un zoom sur la porteuse modulée en amplitude transmise sur 7,056 MHz par le SR V6. Les essais vont continuer.

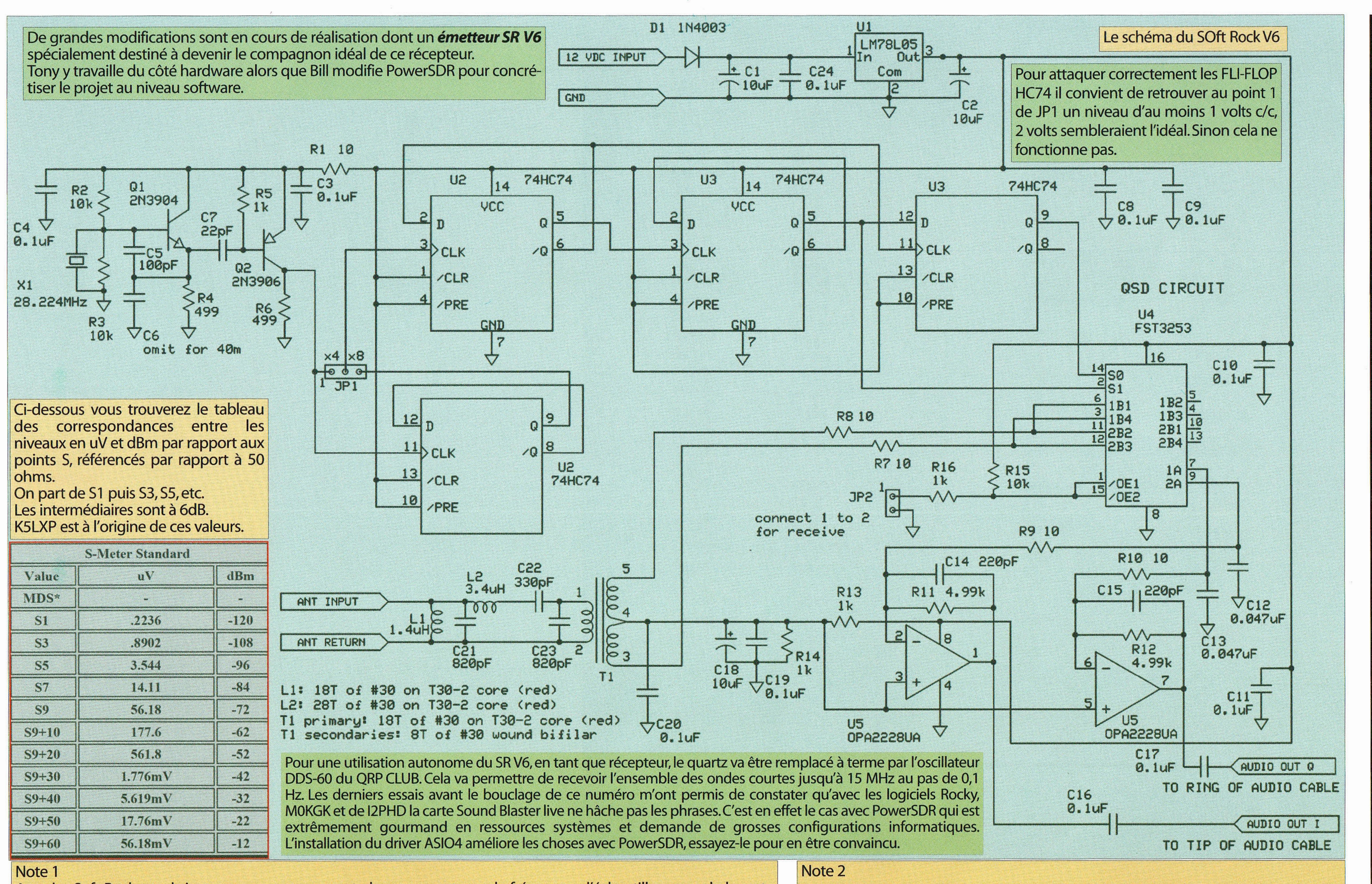
Lorsque Bill, KD5TFD, aura finalisé les nouvelles modifications de PowerSDR afin de pouvoir émettre avec un SR V6 nous en reparlerons.

voire même de l'adapter à des matériels existants. N'hésitez pas à nous faire parvenir vos compte rendus d'essais, nous les publierons afin d'apporter une nouvelle pierre à l'édifice SDR. A bientôt donc pour de nouvelles aventures et bon voyage au pays des SDR.

Philippe, F1FYY

Dernière minute avant mise sous presse :
La version V1.6.0 n'est plus disponible sur le site Flex-Radio, la V1.6.1 qui la remplace ne permet plus le passage en émission lorsqu'il est configuré pour le SR V6. Cela ne change en rien à ce qui a été dit, il va être possible de se procurer des versions 6.0 par l'intermédiaire des OM's les ayant téléchargées. Espérons qu'une future version tiendra les promesses tant attendues en TX et RX. Vous noterez cependant qu'avec la configuration décrite dans cet article qu'il est possible d'utiliser le SR V6 avec le logiciel PowerSDR configuré comme s'il s'agissait du SDR1000. Cela fonctionne à merveille puisqu'en fait c'est la fréquence du quartz qui cale le dispositif. L'accord en fréquence se faisant toujours à l'aide du VFO et des changements de gammes du FT-101E. Le logiciel PowerSDR n'ayant alors "qu'à traiter" les démodulations des signaux reçus. Par contre, l'usage du SR V6 seul demande la configuration en mode Soft Rock de PowerSDR, l'emploi des autres logiciels ne posant pas ce problème. Les champs d'expérimentations restent très ouverts. Des essais complémentaires sont menés afin de faire évoluer ceux réalisés pour l'émission avec des SR V6. En fait, il convient de rajouter le schéma en haut de cette page afin d'opérer un déphasage des signaux à l'entrée du FST3253. La fréquence d'émission ne peut se produire que sur la fréquence du quartz divisée par 4, d'où l'intérêt prochain de piloter le SR V6 avec un DDS, VFO ultra stable par excellence. J'espère pouvoir venir sur Astroradio avec les deux modules opérationnels et réaliser quelques essais en votre compagnie. Quoi qu'il en soit, nous vous donnons rendez-vous dés le prochain numéro pour venir vous raconter nos derniers essais.





Le schéma du SOft Rock V6

De grandes modifications sont en cours de réalisation dont un ***émetteur SR V6*** spécialement destiné à devenir le compagnon idéal de ce récepteur.
Tony y travaille du côté hardware alors que Bill modifie PowerSDR pour concrétiser le projet au niveau software.

Pour attaquer correctement les FLI-FLOP HC74 il convient de retrouver au point 1 de JP1 un niveau d'au moins 1 volts c/c, 2 volts sembleraient l'idéal. Sinon cela ne fonctionne pas.

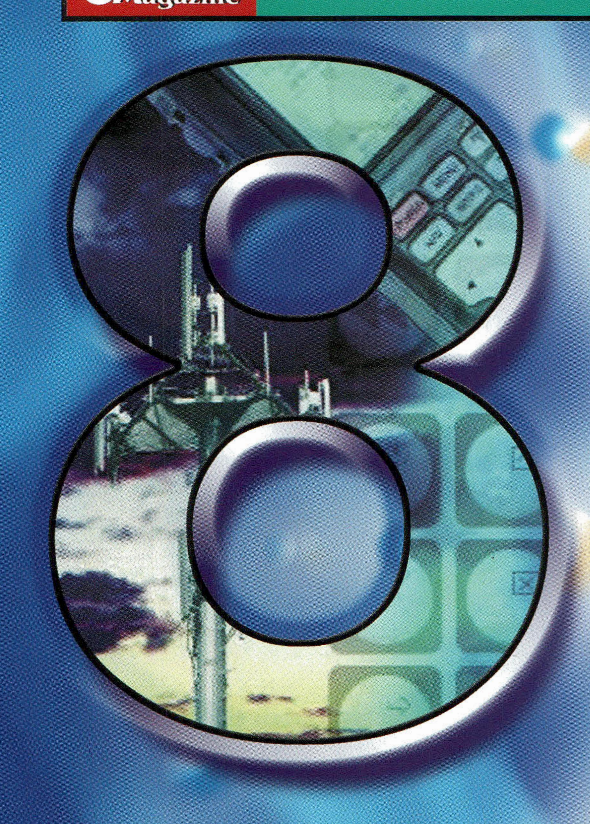
Ci-dessous vous trouverez le tableau des correspondances entre les niveaux en uV et dBm par rapport aux points S, référencés par rapport à 50 ohms.
On part de S1 puis S3, S5, etc.
Les intermédiaires sont à 6dB.
K5LXP est à l'origine de ces valeurs.

S-Meter Standard		
Value	uV	dBm
MDS*	-	-
S1	.2236	-120
S3	.8902	-108
S5	3.544	-96
S7	14.11	-84
S9	56.18	-72
S9+10	177.6	-62
S9+20	561.8	-52
S9+30	1.776mV	-42
S9+40	5.619mV	-32
S9+50	17.76mV	-22
S9+60	56.18mV	-12

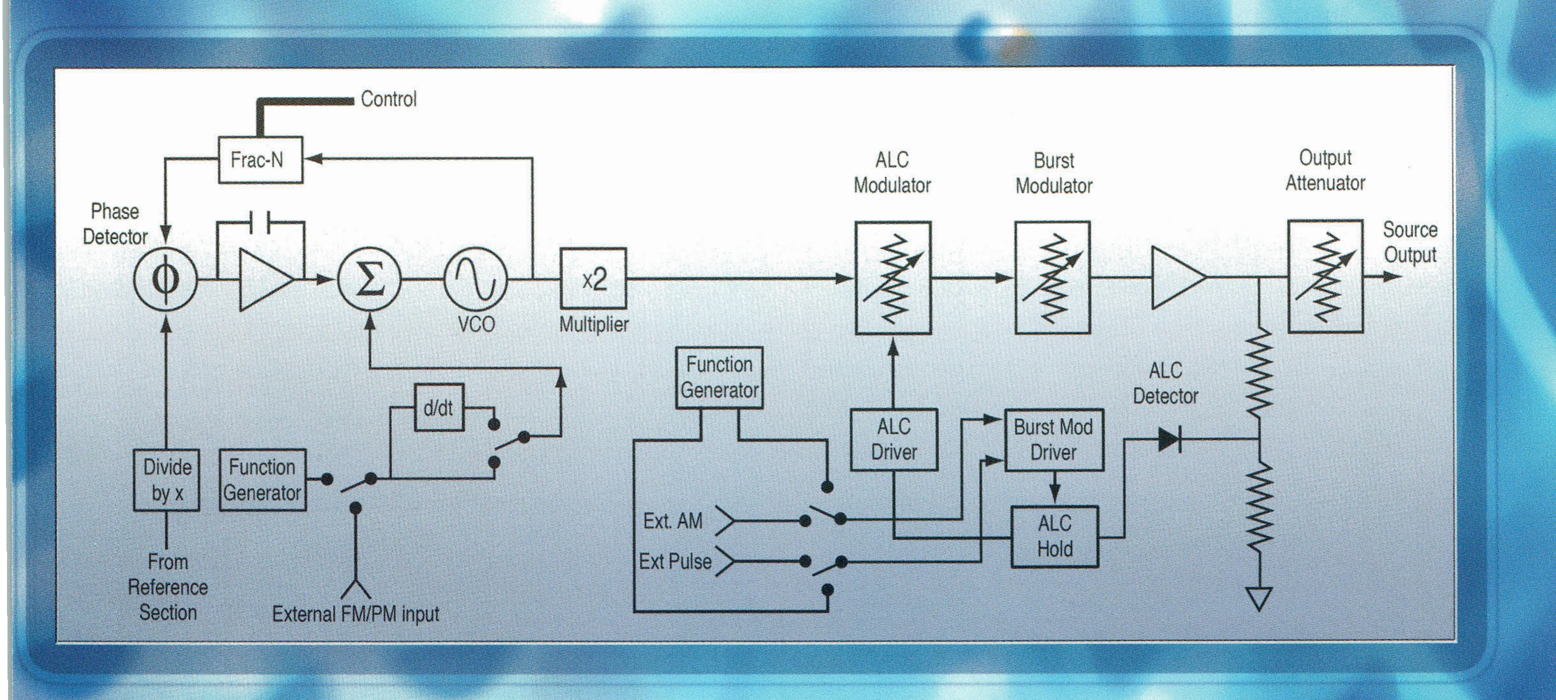
Pour une utilisation autonome du SR V6, en tant que récepteur, le quartz va être remplacé à terme par l'oscillateur DDS-60 du QRP CLUB. Cela va permettre de recevoir l'ensemble des ondes courtes jusqu'à 15 MHz au pas de 0,1 Hz. Les derniers essais avant le bouclage de ce numéro m'ont permis de constater qu'avec les logiciels Rocky, M0KGK et de I2PHD la carte Sound Blaster live ne hâche pas les phrases. C'est en effet le cas avec PowerSDR qui est extrêmement gourmand en ressources systèmes et demande de grosses configurations informatiques. L'installation du driver ASIO4 améliore les choses avec PowerSDR, essayez-le pour en être convaincu.

Note 1
Avec les Soft Rock on obtient une couverture spectrale en rapport avec la fréquence d'échantillonnage de la carte audio. S'il s'agit par exemple d'une carte 48 kb/s vous obtiendrez une couverture de 24 kHz au dessus de 7.056 MHz. Avec une carte à 96 kHz vous pourrez couvrir jusqu'à 48 kHz. En réalité, la couverture réalise bien sur la totalité de l'échantillonnage mais seule une moitié n'est exploitable, celle qui se trouve au-dessus de la raie ZERO.

Note 2
On prend « -12 kilohertz » car c'est le quart des 48 kHz de la carte, si vous avez une 96 kHz vous prendrez 24 kHz, etc. Ainsi fait, on se retrouve calé en plein centre du spectre autorisé par le Soft Rock par rapport à une fréquence désirée.



Partie 2
8 astuces pour améliorer les mesures avec des générateurs de signaux RF





Agilent Technologies
Innovating the HP Way



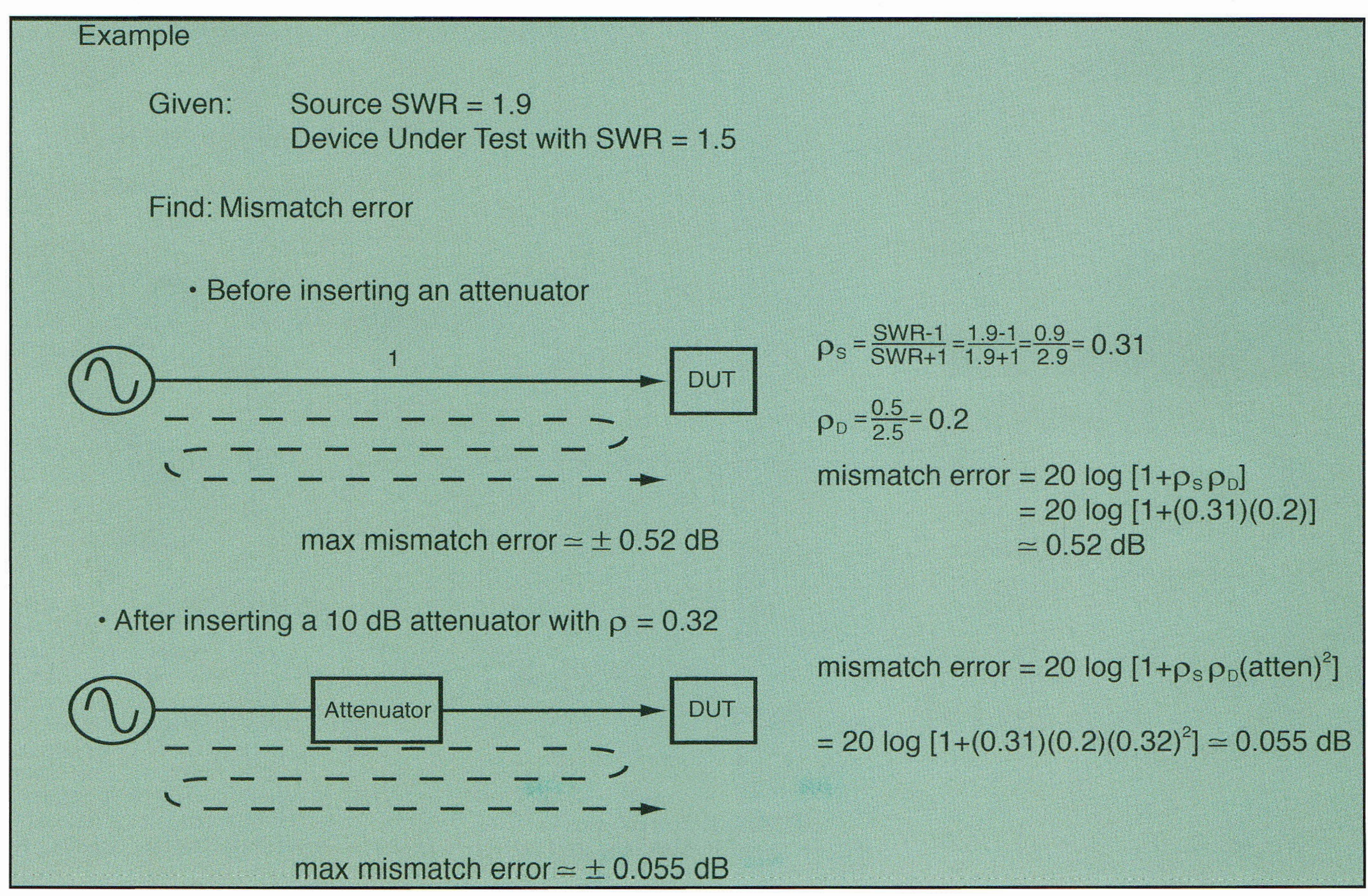
Astuce 3



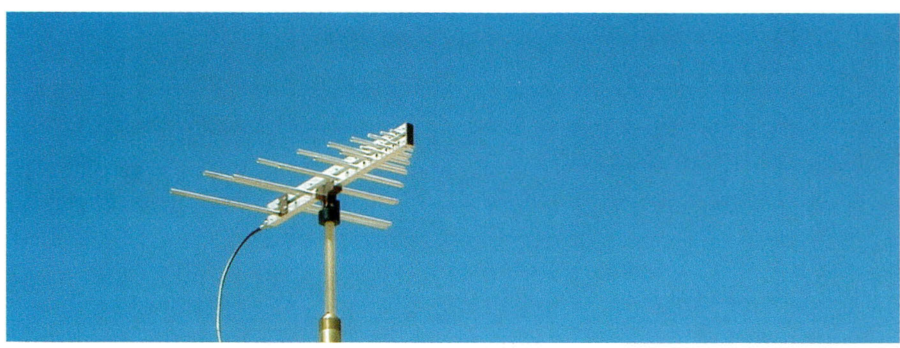


Améliorer l'adaptation de la source

L'adaptation de la source est un facteur important, car de nombreux dispositifs sous test présentent une mauvaise adaptation. La désadaptation entre la source et l'impédance de charge change le niveau effectif du signal d'entrée sur le dispositif sous test. Pour compliquer le problème, le dispositif testé est rarement connecté directement à la source. On trouve des câbles et souvent d'autres composants, tels qu'adaptateurs et filtres entre la source et la charge. Lorsqu'on utilise des dispositifs d'adaptation au type de connecteur disponible sur le l'UST, des filtres pour éliminer les harmoniques de source, etc. il faut tenir compte de la dégradation qu'ils introduisent en terme de désadaptation de la source vue par le dispositif testé.
Cette désadaptation peut être réduite de différentes manières. La plus simple est de fixer un atténuateur présentant une bonne adaptation sur l'entrée du dispositif testé. Ce procédé améliore l'adaptation effective de la source de deux fois l'atténuation en dB.
Lorsqu'une charge n'est pas bien adaptée, il se produit une réflexion qui remonte vers la source. La source n'absorbe pas complètement cette réflexion et en renvoie une partie vers la charge. Cette onde "re-réfléchie" s'ajoute ou se soustrait en fonction de la phase du signal.
Du point de vue de la mesure, on ne considérera que les valeurs de transfert maximum et minimum de puissance, qui représentent l'erreur maximale et minimale susceptible de survenir du fait des problèmes d'adaptation d'impédance. L'exemple suivant illustre l'influence de l'insertion de l'atténuateur sur le résultat de la mesure.



ANTENNE LARGE BANDE LOG PERIODIQUE



Pour la réception de la TNT, beaucoup de types d'antennes s'avèrent trop sélectives. Les Yagis (ou antennes râteau) en particulier, installées à l'origine pour recevoir les 3 premières chaînes françaises ne fonctionnent que sur une dizaine de canaux et cette insuffisance devient dramatique plus on s'éloigne de l'émetteur. L'antenne log periodique serait peut-être finalement l'antenne à tout faire.

Déjà à l'époque, avec l'apparition de la 5 et la 6 sur des canaux non adjacents aux triplets de base, on a dû recourir à des antennes de plus large bande passante comme l'antenne-panneau dont le gain varie de 10 à 13 dB en UHF.

Mais dans cette recherche de gain non élevé mais constant, c'est probablement l'antenne log periodique avec ses 10 dB pour des fréquences pouvant passer du simple au double qui est la mieux adaptée, par exemple entre 400 à 800 MHz. Elle est d'ailleurs utilisée dans les transmissions car contrairement à l'antenne discône qui est omnidirectionnelle, elle possède une directivité accusée (voir les antennes du centre d'Issoudin). Pour ceux qui ne peuvent pas monter plusieurs antennes, elle peut aussi dépanner en émission sur 144 et 435 MHz. En France, on a connu une fabrication d'antennes log periodique destinée à la réception TV en bande 3 sous la marque Ara. Si nous la ressortons des cartons, c'est aussi parce que c'est une antenne assez facile à construire et à utiliser (la firme FTE MAXIMAL s'est mise à refabriquer un modèle pour bandes 3 / 4 / 5). De plus, comme elle couvre la totalité des bandes 4 et 5 voire plus, il est facile de lui adjoindre un préampli UHF quelconque pour relever le seuil de sensibilité d'une manière substantielle et uniforme à distance, à supposer qu'il n'y ait pas d'émetteur trop puissant à proximité.

DESCRIPTION D'UNE REALISATION PRATIQUE

Au lieu d'épiloguer sur le principe de l'aérien, je vais, comme je le faisais dans les années 60 dans le HAUT-PARLEUR (chronique du défunt France DX-TV Club) vous donner les détails d'une réalisation peu encombrante couvrant de 400 à 860 MHz.

L'antenne comporte 2 tubes d'aluminium de section carrée de 14mm et de 1,03m de long (longueur totale de l'antenne). Ces tubes sont superposés l'un au-dessus de l'autre à 10mm de distance, maintenus par des entretoises (espaceurs rigides) en plastique à l'avant et au milieu (fig.3). A l'arrière de l'antenne, ils sont reliés à la masse du mât par un support à mâchoires métalliques sans aucun isolement sur 8 cm (fig.4). Les tubes sont percés latéralement de part en part par des tiges filetées de 4mm de diamètre. Les tiges sont enfoncées à force ou maintenues par des écrous (voir fig.1). Les dimensions du schéma sont exprimées en mm.

Chaque tube de section carrée constitue un bras (fig.2). La superposition des 2 bras forme des dipôles de longueurs décroissantes.

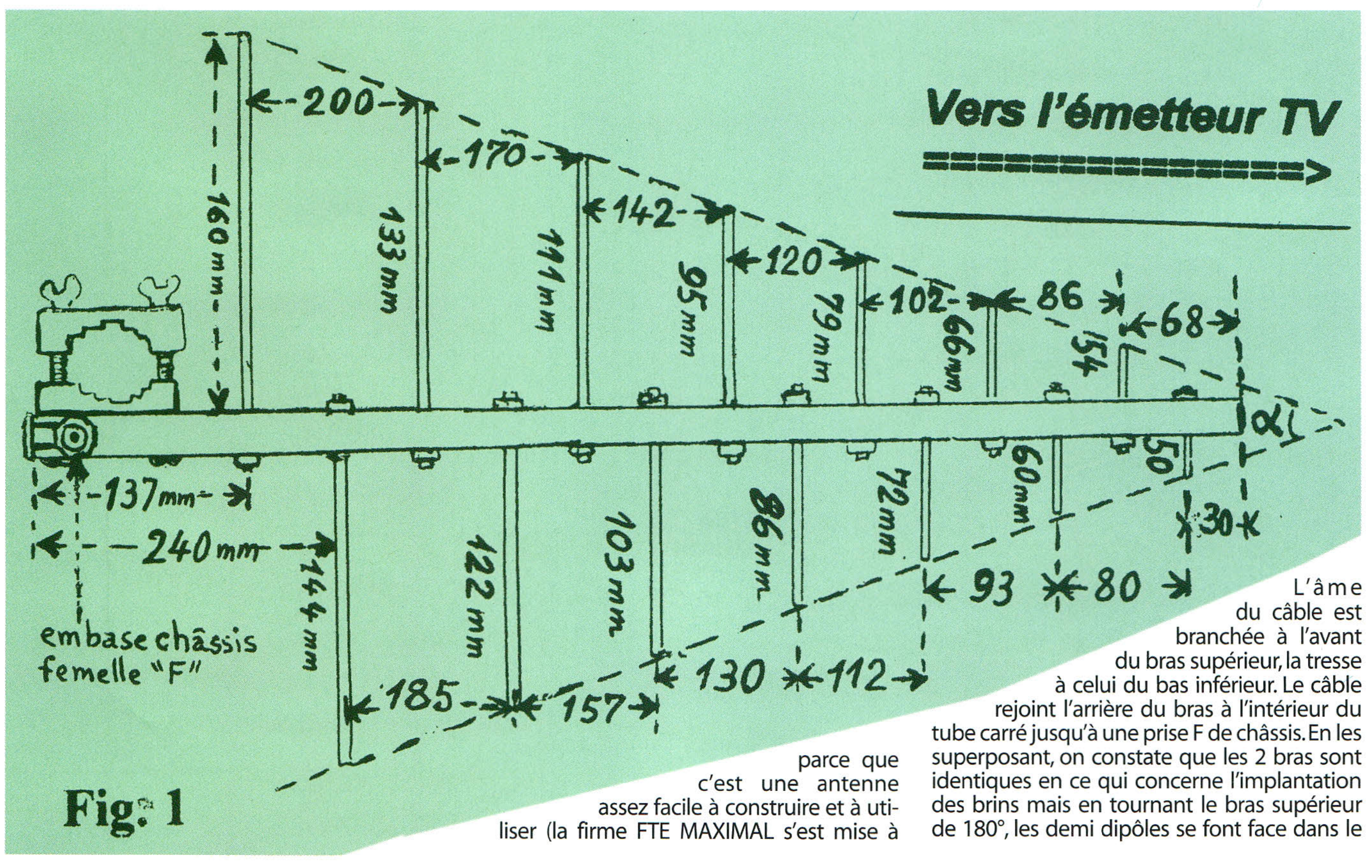


Fig. 1

L'âme du câble est branchée à l'avant du bras supérieur, la tresse à celui du bas inférieur. Le câble rejoint l'arrière du bras à l'intérieur du tube carré jusqu'à une prise F de châssis. En les superposant, on constate que les 2 bras sont identiques en ce qui concerne l'implantation des brins mais en tournant le bras supérieur de 180°, les demi dipôles se font face dans le



prolongement l'un de l'autre, avec un léger décalage de 10mm dans le plan vertical constitué par l'espace entre bras.
Il est indispensable que l'antenne soit reliée au câble de descente du côté des plus petits éléments (fig.3). Ainsi dans certaines réalisations, le branchement se fait directement à l'avant de l'antenne. Il faudra seulement éviter que le câble pende en mettant de nombreuses brides plastiques.

RECALCULER L'ANTENNE EST POSSIBLE

Si cette antenne vous tente pour recevoir à la fois la bande 3 (Canal Plus analogique) et les bandes 4 & 5 TV UHF, vous pouvez recalculer différemment ses dimensions. Vous pouvez aussi décider qu'elle ait davantage d'éléments (elle sera plus longue et sa fixation devra alors être positionnée au milieu du bras pour acquérir de la robustesse mécanique. Alors, et bien que je ne me sois pas servi de cela pour la présente réalisation, vous pouvez aussi aller sur internet où un logiciel calculera pour vous la longueur des dipôles et des écartements en fonction du nombre d'éléments et de l'angle « alfa ». Il suffit de consulter le site **http://www.fortunecity.com/skyscraper/jolt/345/LogCalc.html**
C'est ainsi que vous pouvez concevoir des antennes log periodique aussi pour les bandes décamétriques ou V/U/SHF, mais compte tenu de sa couverture continue entre bandes autorisées aux radioamateurs, elle sera surtout appréciée des écouteurs d'ondes courtes.

Alain DUCHATEL, F5 DL
SATELLITE TV CLUB,
Place de Mons 33360 CENAC (France)

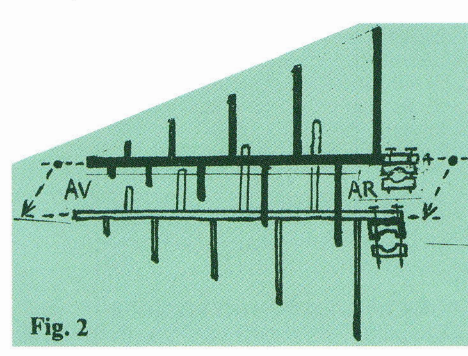


Fig. 2

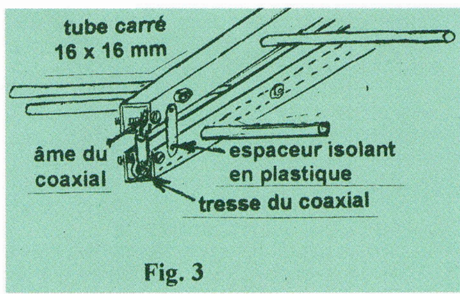


Fig. 3

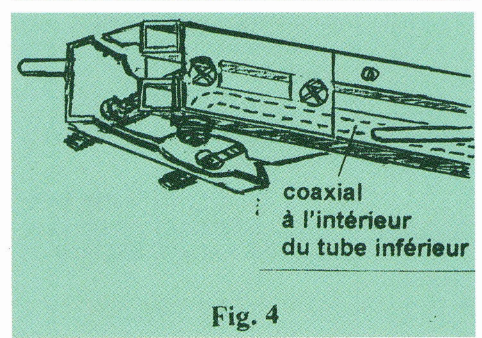
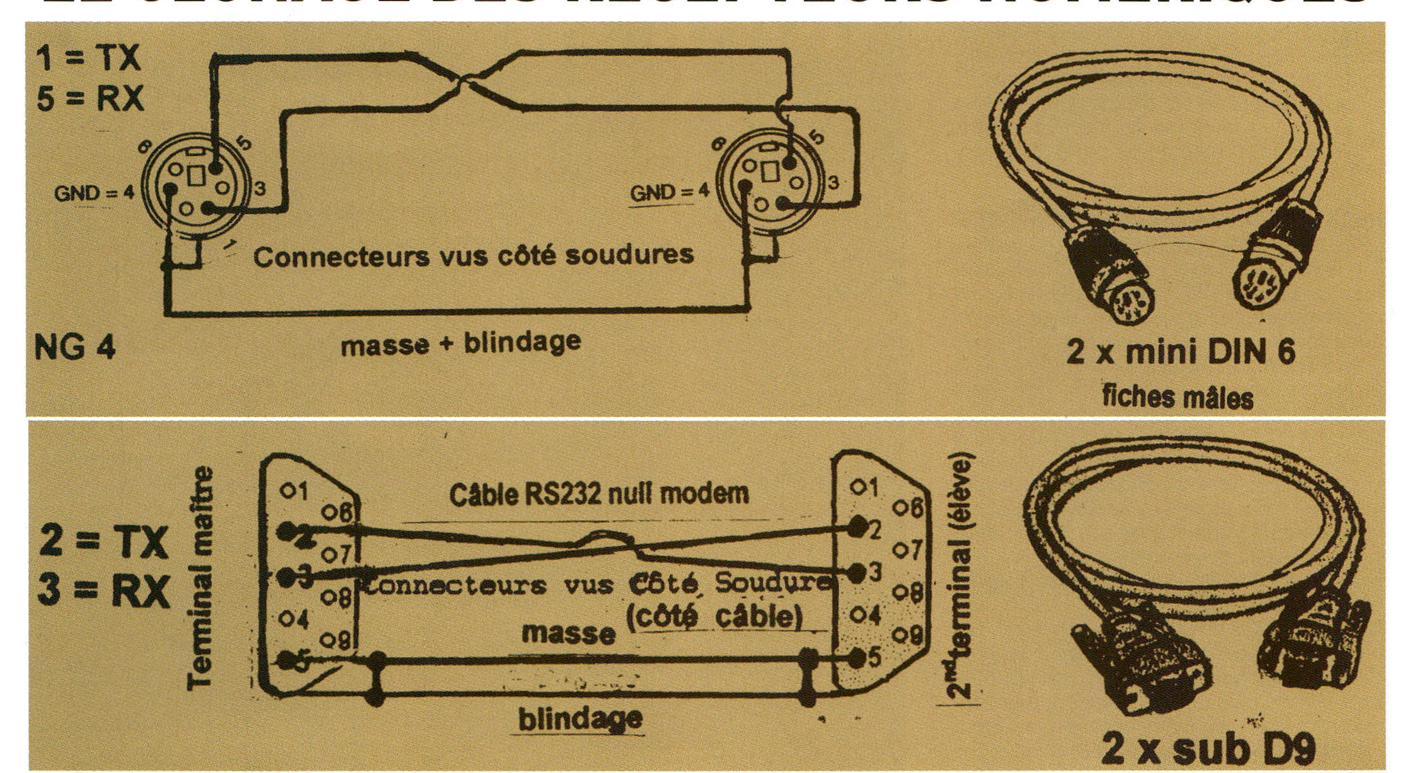


Fig. 4

LE CLONAGE DES RECEPTEURS NUMERIQUES



Plusieurs constructeurs de récepteurs satellite permettent à leurs modèles d'évoluer et de se mettre à jour au gré des changements par téléchargement ou transfert de données. C'est une possibilité fort utile car les changements sont fréquents. Le déménagement actuel des chaînes polonaises entraîné par le remplacement de Hot Bird 1 par HB 7) et pas toujours groupées en est un exemple.

Il existe 3 sources de téléchargement. La mise à jour par satellite. Elle est proposée chaque fois qu'une nouvelle version logicielle est mise en service. Elle ne nécessite aucun câble de liaison au niveau du port série, sinon que d'être relié à la parabole pointée sur le satellite qui diffuse cette mise à jour (par ex, Hot Bird pour les récepteurs WORLDSAT). C'est le système de transfert qui offre le plus de sécurité puisqu'une mise à jour non aboutie laisse l'ancien logiciel en place et intact s'il n'y a pas eu coupure de courant pendant l'opération. Pour la procédure à suivre, il suffit de se conformer aux instructions apparaissant sur l'écran : si une mise à jour plus récente que celle que vous avez est disponible, le téléchargement sera automatique si vous l'autorisez.
La mise à jour par internet est réservée aux professionnels et nécessite un câble de liaison mâle-femelle aux connections non croisées. Il faut résoudre le problème de connectique au cas par cas.
La mise à jour par clonage d'un autre récepteur doit être de la même marque, du même modèle et prévu pour cela. De plus, le câble de liaison pour le transfert des données est spécifique. Après clonage, les 2 récepteurs seront identiques au niveau logiciel, liste(s) de chaînes, configuration des satellites et leur commutation DiSEqC, contenu messagerie.

LE CABLE DE LIAISON ENTRE RECEPTEURS

La méthode la plus pratique et la moins risquée quand on dispose de 2 récepteurs identiques consiste de charger de l'un à l'autre les données quand cela est prévu par le constructeur sans annuler la garantie. Il faut utiliser pour cela un câble de liaison adapté appelé « RS232 null modem ». Sa particularité est d'avoir une connexion croisée entre les broches 2 et 3 tandis que la broche 5 est câblée à la masse. Ce cordon avec 2 prises identiques est réversible. Cette liaison à 3 fils est facile à réaliser soi-même, même si on n'est pas un as du fer à souder. On peut récupérer des fiches sub D 9 broches sur des platines de surplus d'ordinateurs à la casse et du câble blindé à 2 ou 3 brins en fils souples divisés (de préférence aux fils téléphoniques en cuivre recuit dont les soudures peuvent céder après quelques torsions ou tractions).
Le câblage avec 2 fiches mâles sur le cordon convient pour les références Discovery 5600 CI, Maestro CI Box, Cherokee I-max, Imperial 400, Axil AD600, Boston DVB 4500, Visiosat 4500 D, etc.
Le même cordon est à câbler mais avec des prises femelles à chaque extrémité pour relier entre eux des OPTEX Styx F-7000 ou F-9000, des SYSTEC TNS 48-21, des BALMET Bt 9520-S. Ce serait trop simple si tous les ports série des récepteurs utilisaient le même type de fiches. Il y a même des variantes dans une même marque (WORLDSAT par exemple) entre le Xsat dont la prise de châssis est une mini-DIN 8 femelle et le dernier né « NG4 » équipé d'une mini-DIN 6 femelle.

LA PROCEDURE DE COPIAGE

Bien que la mention «CLON» s'affiche sur le NG4, il s'agit d'un copiage de données amovibles, une partie fixe (hardware ou boot) restant en place. Quand il n'y a pas d'emplacement dans le menu prévu pour le téléchargement (cas AXIL, BOSTON, etc.), voici comment procéder :
1) installer le câble de liaison
2) allumer le démo « maître » sur la chaîne 1 nécessairement choisie en clair, antenne débranchée
3) brancher sur le secteur le démo « élève » : le chargement commence aussitôt avec défilement de chiffres : d.001 => d.099 ensuite F.000 => F.093.
Enfin, le mot « Good » ou « Done » annonce que l'opération est terminée. On débranche du secteur les 2 appareils. Lorsqu'on rebranche, la programmation est identique sur les 2 récepteurs.

UNE APPLICATION INATTENDUE

Curieusement, c'est le bouchage insidieux constaté sur l'espace mémoire de Satmessenger (messagerie instantanée par satellite) des Discovery CI 5600 et Cherokee NG4 malgré l'effacement des messages qui nous a convaincu de l'utilité de la mise à jour pour refaire partir la messagerie une fois qu'elle a atteint les 80% fatidiques (blocage du service) de mémoire occupée. Pour reconquérir l'espace perdu, il faut cloner à partir d'un récepteur actualisé pour les chaînes mais dont la messagerie n'a jamais servi !
Ceci n'était pas dit dans la notice et beaucoup d'utilisateurs ont probablement pensé que le système s'est auto-détruit !
Comme le Club utilise cette messagerie pour diffuser des bulletins d'infos à ses Membres, nous sommes parmi de rares utilisateurs à en avoir gardé la maîtrise en proposant des mises à jour régulières à chacune de nos réunions dont un des grands mérites est de réparer le «bug» de la messagerie.

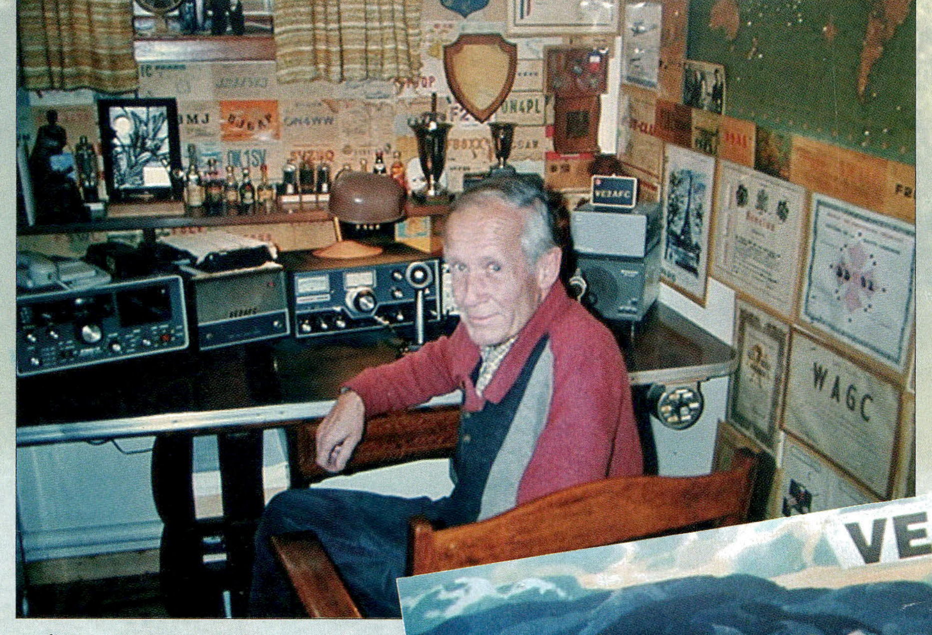
Alain DUCHATEL, F5DL
SATELLITE TV CLUB, Place de Mons 33360 CENAC (France)


Préparez-vous pour l'aventure
ASTRORADIO 2006
TM5AST
Astroradio
17 & 18 JUIN 2006
Pour tous renseignements
astroradio@radioamateur.fr
L'évènement va se produire sur la commune de Boissy le Sec dans le 91
REF UNION
ONDES Magazine
100%
www.100pour100radioamateur.fr
AMSAT-France



Alex, VE2AFC derrière son indicatif, une "Amitié Franco Canadienne"

1930 cette année-là...
naissance de James Irwin astronaute américain qui marche sur la lune en 1971 durant la mission Apollo 15 ; naissance de Steve McQueen ; naissance de Jacques Parizeau homme politique québécois né à Montréal...
Et cette année-là nait aussi à Québec notre ami Alex, qui deviendra **VE2AFC**.



Alex nous raconte :
Mon père travaille dans une banque.
Il s'intéresse fortement à mon passe-temps. Mes parents m'offrent un récepteur HQ-129X et un émetteur d'un OM qui fait plus de 50 watts ! Un push de 807 modulés plaque. Je réalise mes premiers QSO en phonie dès 1949.
Après mes études, je prends des cours à l'école de marine marchande, pour devenir radio sur les bateaux. Cette activité dure deux ans.
En 1954 la télé débute. Je suis technicien et opérateur de tous les appareils, puis je deviens réalisateur en 1956 : 23 ans dans une chaîne privée, 3 ans à *Radio-Québec* (dont plusieurs émissions avec *FR3 Aquitaine* via satellite en 1977), et responsable de la diffusion des débats parlementaires à l'Assemblée Nationale du Québec. Ce métier me procure des années de plaisir et de rencontres intéressantes avec des personnalités de tous milieux : de Trenet à Piaf en passant par Brel et Guetary.
Je suis retraité depuis 10 ans et habite à Baie Saint-Paul, situé à 100 km de Québec. J'ai un fils de 33 ans, indicativé, lui aussi (**VE2FDE**) et pilote d'avion dans le Nord Québecquois. Il ne trafique pas et n'avons fait que quelques rares QSO depuis son avion.
Mes débuts dans l'écoute des ondes courtes et dans l'émission radioamateur remontent à 1947. Jeune étudiant, j'écoute dans ma chambre la radio AM, j'entends une voix inconnue qui n'a rien à voir avec l'émission en cours. J'en parle à un de mes professeurs : *"ce doit être un radioamateur pas très loin de chez vous !"*.
Mon père connaît Monsieur Larivière, je le rencontre : quelle découverte, il parle avec des amis à des centaines de kilomètres et dans de bonnes conditions. Il me donne sa carte QSL : **VE2AB** sur laquelle il inscrit : *"pour Alex en lui souhaitant de devenir radioamateur sous peu"*.
Avec un ami, nous nous entraînons à pratiquer le code Morse et, en mai 1948, je réussis les examens et j'obtiens l'indicatif **VE2AFC**.
Quelques minutes plus tard, je suis en QSO avec une 6L6, un bout de fil et un petit récepteur.
Il y aurait des pages et des pages à écrire… !
Parmi tous ces milliers de QSO, je me rappelle les messages acheminés pour des missionnaires canadiens en Afrique, en Amérique du Sud, etc. Dans les années 1950 et 60 le téléphone n'est pas aussi efficace que de nos jours.
Le Cardinal de Montréal qui est au Cameroun est un de mes correspondants et je lui dis que je réalise à la télé une émission avec le Cardinal de Québec. Quelques jours jours plus tard, ce dernier vient à la maison échanger quelques paroles avec son collègue en Afrique.

ASSOCIATIONS

Membre du REF (6402) depuis 1949.
Membre du CA du Radio Club de Québec de 1956 à 1965.
Président du RCQ en 1960/1961.
En 1965 je fonde la Section Québec du REF qui regroupe plus de 15 membres du REF. Réunion "Diners-OM" tous les deux mois. Nous sommes jumelés avec des "Diners-OM" de Paris dont **F8HA** qui en est le responsable. Jusqu'en 1973, 29 rencontres ont eu lieu.
Membre du CA du Radio-Club de Charlevoix en 1982.

DIPLOMES

Création par le Radio-Club de Québec de deux diplômes :
- Diplôme de la ville de Québec (1958)
- Diplôme 10 X 10 (1960)





Création avec **FP8CY** en 1969 du Diplôme des Amériques Françaises
Trophée Canada-France remis annuellement à l'OM "F" qui aura réalisé le plus de QSO avec les VE2, de 1961 à 1966.
Diplôme "les bons souhaits du Québec" avec **VE2LG**, pour le plus grand nombre de QSO VE2 à l'époque des fêtes en 1991.
Opération **VE2CQF** (Comité Québec-France) lors de la visite de Raymond Barre, Premier Ministre français, à Québec en 1979.
Au cours de ces années d'émission, j'ai reçu plus de 250 diplômes venant de tous les coins et la presque totalité des diplômes français.

REVUES ET DIVERSES PUBLICATIONS

Rédacteur de *QTC*, organe du Radio-Club de Québec de 1957 à 1964.
Responsable de la Section francophone de la revue canadienne : *The Canadian Amateur* en 1959.
Plusieurs articles dans les journaux et participation à des émissions de radio et de télé. Diffusion en primeur durant octobre 1957 du signal du satellite russe Spoutnik capté sur 20005 kc/s.
Préface du bouquin de **VE2PK** : *La radio et ses inventeurs* en 1980.
Dans *Radio-REF* de 1985 à 2002, articles mensuels "Radio-REF il y a 50 ans"..
Quelques articles dans le livre *Manuel du Radioamateur* en l'an 2000.

RESEAUX D'URGENCE

En mai 1950, la ville de Rimouski (à 200 km Est de Québec) est dévastée par un incendie : en compagnie de **VE2QN** et **VE2AIG**, nous nous y rendons et opérons une station, seul lien avec le monde extérieur.
En août 1973, je relaie les messages entre **5T5LO** et **F6BNQ** concernant deux grands brûlés à 300 km de la capitale mauritanienne. Ils sont évacués le lendemain et sauvés.
Diverses communications (médicaments, etc.) au fil des ans.

CONCOURS

Coupe du REF sans interruption depuis 1960.
CQ WW DX Contest sur 21 MHz de 1960 à 1975
ARRL, DX Contest, Asia Contest, Helvétia, Bermuda, Japon, Scandinavie, VK-ZL, etc.

DISTINCTIONS

Médaille du Bien Public (France) en 1963.
Mérite du REF en 1969
Coupe des 24 heures du Mans en 1971
Coupe du REF en 1975
Plaque du 60e anniversaire du Radio-Club de Québec en 1986.
Médaille de l'Association Québec-France.
Contribution aux échanges Franco-Québecquois en 1990.
Plaque du CQ Contest. Premier sur 21mc/s en 1971.
Membre d'Honneur du Radio-Club Sarcellois en 1969.
Membre d'Honneur du Radio-Club de l'ORTF en 1971.
Membre d'Honneur du REF-UNION en 1995.
Membre d'Honneur du REF-72 en 1999.
Membre d'Honneur de l'AAEM (Maroc) en 2002.
Président d'Honneur du Francophone DX Club en 1975 :
Tableau décembre 2004 : DXCC 300 et DUF 62.
Et toujours actif après 57 ans !
VE2 Amitié Franco Canadienne (ex. **FØEB, FPØEB, FG7EB, FM7EB, FY7EB, VP2VT** en 1968 et 1969.
Plus de 42000 QSO avec les "F" avec 4000 stations différentes.
J'ai aussi bien connu dans les années 1960, des OM prêtres tels : **F2HS**, curé à Baccon (Loiret), puis aussi **F3JZ** Henri, Curé à Corne (Maine-et-Loire), et **F3JI** Guy, Curé à Blois (Loir-et-Cher) (Voir *Ondes magazine* N°18).
...Que de beaux souvenirs !
J'allais souvent à Cléry-Saint-André (Loiret) voir mon ami **F9RH** Lucien, son épouse Solange, et leur fils Jean, handicapé physiquement, alors écouteur **REF-10751**.
Jean reprendra l'indicatif **F9RH** après le décès de son père, et c'est lui qui m'avait trouvé l'analogie "VE2 Amitié Franco Canadienne" .
De cette époque je n'oublie pas non plus **F3MW, F2YQ, F5VG, F9KX, F8CM** et bien d'autres, dont **VE2AB, VE2TJ, VE2AFX, VE3LG** de Québec…
Lorsque j'écoute parfois la cassette où sont enregistrés plusieurs de nos QSO, et que je retrouve ces voix amies, je leur suis toujours reconnaissant pour l'amitié et les moments privilégiés comme parfois difficiles que nous avons partagé.

TOURNAGE D'UN FILM

Peut-être avez-vous déjà entendu parler de l'un des naufrages le plus meurtrier de l'histoire canadienne, celui du Princess Sophia, le 24 octobre 1918, au large de Vancouver dans le canal Lynn ?
Une équipe de cinéma l'a fait revivre à l'intérieur d'un documentaire dont plusieurs scènes ont été tournées au Musée maritime de Saint-Joseph-de-la-Rive. Pour les besoins du film je tiens le rôle du télégraphiste, revêtu de mon uniforme de 1952,



qui me va toujours comme un gant… ! Il s'agit de la scène de l'appel de détresse du Princess Sophia.
Voilà chers amis lecteurs, fidèles d'*Ondes Magazine*, j'espère que ces quelques lignes permettront à ceux et à celles qui aiment partager ce goût de l'aventure et de l'expérimentation d'acquérir l'indicatif, ce précieux sésame du radioamateur.. !

Propos recueillis par Philippe PONTOIRE, F5FCH



C'est du 8 au 19 février 2006 que l'expédition 3YØX s'est tenue sur l'île Pierre 1er, en Antarctique, avec deux Français dans l'équipe (F2JD et FM5CD). Le log officiel dénombre 87034 contacts. Pour l'anecdote, notez que plus d'humains sont allés dans l'espace que ceux ayant foulé le sol de cette île ! Pour ce qui nous intéresse, Pierre 1er est situé en Zone UIT 72, en Zone CQ/WAZ 12, comporte la référence IOTA AN-004, tandis que le locator de 3YØX était EC41qd.

Pierre 1er fut découvert par l'explorateur russe Thaddeus Bellingshausen en 1821. C'était alors la première terre ferme découverte au sud du cercle Antarctique. Personne n'y mit pied avant le 2 février 1929, lorsque Ola Olstad, au cours de la deuxième expédition "Norvegia", s'appropria le territoire au nom de la Norvège. Avant le traité devant régir les possessions du secteur, les norvégiens y établirent des stations météorologiques automatisées.

Pierre 1er est la seule île océanique dans cette partie extrême du sud pacifique. Elle est située par 68° 50' Sud et 90° 35' Ouest dans la Mer de Bellinghausen. Tout au long de l'année, ou presque, l'île est entourée d'une épaisse couche de glace qui s'étend sur plusieurs dizaines de kilomètres aux alentours. La terre la plus proche est située à plus de 450 km.

Recouverte de glace à 95%, seulement trois plages rocailleuses permettent l'atterrissage et l'installation d'un campement. Mais le seul moyen d'y parvenir reste l'hélicoptère.

Le climat est rude, pour le moins, avec des vents forts, des températures glaciales et des tempêtes de neige. En conséquence, la rare végétation est composée de mousse et de lichens qui se sont adaptés à ces conditions climatiques extrêmes. Mis à part en été, l'île est entourée d'une épaisse couche de glace.

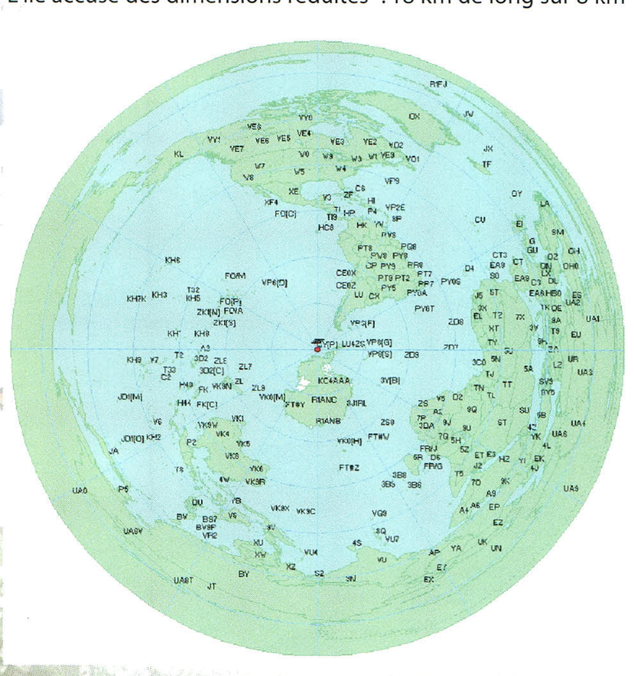
L'île accuse des dimensions réduites : 18 km de long sur 8 km de large, couvre 156 km² et culmine à 1755 m au pic de Christensen, un volcan éteint dont le crater, de 100 m de diamètre, est rempli de glace.



Antennes marines sur le Dap Mares, le navire qui a permis le transport des hommes et du matériel.



L'accès à l'île n'est possible que par hélicoptère...



La Terre vue depuis 3YØX !

Il y a peu de données disponibles sur la faune locale. De petites colonies de pingouins ont été observées en 1948 et en 1990. Quelques oiseaux y nichent à l'occasion, mais rares sont les incursions des mammifères marins. En tout cas, la faune et la flore de Pierre 1er ne connaissent aucune menace écologique à ce jour.

Enfin, à part des expéditions radioamateurs historiques (chacun se souvient encore de **3YØPI** en 1994), quelques touristes s'y sont aventurés depuis le début des années 1980, ramenant dans leurs bagages un très mauvais souvenir de l'endroit...

La carte QSL

La carte QSL de **3YØX** a été conçu par un graphiste professionnel, Randy Juhl, et comporte six faces au format normalisé avec deux pliures. Elle comporte quelques-unes des meilleures photographies prises au cours de l'expédition, la liste des sponsors (individuels, associations et entreprises) et un petit commentaire écrit avec les statistiques du trafic. La carte dispose de suffisamment de place pour confirmer sept QSO. Si vous avez eu la chance d'en réaliser plus, un autre type de carte QSL







www.peterone.com

Entraînement aux Etats-Unis, en 2005. Le climat hostile sur l'île ne donne pas droit à l'erreur : une expédition, cela ne s'improvise pas.

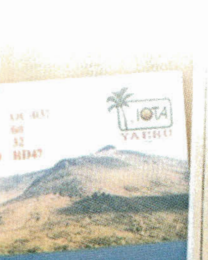
confirmera les liaisons restantes.
Avant de demander confirmation de vos liaisons, vérifiez d'abord si vous êtes bien dans le log de l'expédition. Pour cela, connectez-vous sur www.peterone.com et comparez votre log à celui de l'expédition. Remplissez alors votre carte avec toutes les informations habituelles. Si vous avez réalisé plusieurs QSO, une seule carte suffit. Elle n'a pas besoin d'être belle ; il suffit qu'elle soit claire.
Ensuite, joignez un IRC (Coupon Réponse International, disponible à La Poste) ou un dollar US. Si vous vous sentez concerné, une contribution supplémentaire est toujours la bienvenue. Vous devez aussi joindre une enveloppe self-adressée, lisible, comme si vous écriviez à vous-même depuis les États-Unis.
Enfin, envoyez le tout sous enveloppe correctement affranchie à :

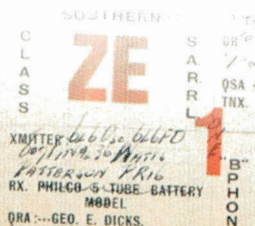
Bob Schenck, N2OO
QSL Manager for 3YØX
P.O. Box 345
Tuckerton NJ 08087-0345
U.S.A.

IMPORTANT : Bob, N2OO, est le QSL manager de 3YØX mais aussi pour d'autres stations. Cependant, il ne faut PAS envoyer de cartes QSL concernant d'autres expéditions ou stations dans la même enveloppe que vous utiliserez pour 3YØX. Préférez un envoi séparé pour chaque station, au risque de perturber et de retarder la confirmation des liaisons.
Ensuite, reprenez une activité normale et patientez. Vérifiez de temps en temps le site Web de l'expédition pour savoir si votre carte a été reçue et traitée. La date qui figure à côté de votre indicatif est la date de traitement de la demande, pas celle de l'envoi de la carte, alors patientez encore !
Enfin, les demandes incomplètes (mal affranchies, etc.) seront retournées ou, le cas échéant, confirmées via le QSL Bureau.
Les demandes reçues via bureau seront traitées après les demandes directes, ce qui peut prendre beaucoup de temps. Alors si vous voulez confirmer Pierre 1er rapidement, envoyez votre QSL par la voie directe.

QSL Managers

3B8/DF8AN via DF8AN
DU3NXE via W3HNK
P49MR via VE3MR
3B8/ON4LAC via ON4LAC
DZ5ØC via JP1IOF
PJ2T via N9AG
3B8MM via DL6UAA
EA9/G3SXW via G3SXW
PJ6/PAØVDV via PAØVDV
3D2HC via DL9HCU
EA9/G4IRN via G4IRN
PQ7Q via PY7VI
3D2IZ via N6IZ
EA9EU via EA9AZ
R1ANF/P via RK1PWA
3XY8WK via IØWK
ED3MCF via EA3ASE
S65X via PAØKHS
4JØAUM via UA3FDX
ED8CLL via EC8AUA
S9YL via N4JR
4JØDX via UA3FDX
EE1D via EA1ACP
SN19ØZS via SP9GFI
4L4CH via LZ1OT
EI4LRC via EI8EM
ST2AC via ST2M
4L4MM via F5VHH
EI7M via EI6HB
ST2BF via W3HNK
4L8A via DJ1CW
EK6LF via DJØLZ
SX5P via SV5FRD
4M5R via EA5KB
EK8WA via SP9ERV
SY9A via SV9COL
4NØNS via YU7BPQ
EL2AR via EL2BA
SZ5RDS via SV5AZP
4N15ØAA via YT1AA
EMØZ via UYØZG
T68G via LA4YW
4N15ØFN via YU7FN
EM3H via UR3HC
T8ØW via JM1LJS
4N15ØJA via 4N1JA
EM5U via UT2UB
T88AR via JR4GPA
4N5ØØZZ via 4N7ZZ
EYØR via UA4CC
T88CW via JHØIXE
4N8A via YU1EA
FG/F5CVI via F5CVI
T88NF via JAØFOX
4O3AA via K2PF
FM/F5MNW via F5MNW
T88ZK via 7N4JZK
5B/AJ2O via RA3AUU
FM/IV3IYH via IK2ILH
TA3J/Ø via TA3YJ
5H3AA via K6EID
FR1AN via N5FTR
TC3A via LZ1KZA
5V7BR via F5RUQ
HC1HC via NE8Z
TG7E via EA1APV
5Z4BU via UA4WHX
HC8/LU4FPZ via LU2FA
TG7M via EA1APV
6W/HB9DTE via HB9DTE
HC8N via W5UE
TI8CBT via EA7FTR
6W/HB9JOE via HB9JOE
HF35FO via SP2PMW
TM7BV via F5NPS
6W1EA via EA4ATI
HH4/K4QD via K4QD
TM9R via F5GGL
6W1RW via F6BEE
HH4/W4WX via W4WX
TO3W via IK2ILH
7Z1UG via DO1HEN
HV5PUL Pirate
TO5BG via F5XX
8J1S via bureau
HZ1AN via DJ9ZB
TY4TW via GM4FDM
8P5A via NN1N
IIØFNG via IZØBTV
TY5LEO via IK1PMR
8P6DR via G3RWL
II3P via IW3IE
TY5MR via IK1PMR
8P9JG via NN1N
IR6T via IK6VXO
TY5WP via PA7FM
9A/VE3ZIK via DL3PS
ISØ/K7QB via IN3QBR
U4MIR via RK3DZB
9G5A via DL4WK
J43P via SV3GKE
UE1OPL via UA1OAM
9G5LF via SP3DOI
J6/K8LEE via K8LEE
UE4PWR via RA4PO
9H3FR via DF9LW
J68AM via W8ILC
UK8OAM via IK2QPR
9J2BO via G3TEV
J68AR via K9JE
V31NO via W3NO
9J2CA via G3SWH
J68AS via N9AG
V31RV via W3NO
9K2PL via EA5KB
J68ID via W8QID
V47KP via K2SB
9M2CNC via G4ZFE
J68MS via W4CEO
V51KC via IZ8EDJ
9M6/G3OOK via M5AAV
J6DX via N9AG
VB3O via VA3CCO
9M6/SM5GMZ via SM5GMZ
J75RZ via W2RZS
VC3J via VE3EJ
9M6AAC via N2OO
J79VQ via WA2VQW
VC3L via VE3AT
9V1CW via PAØKHS
JV8ØØDA via JT1DA
VC3T via VE3DZ
A6/ON5NT via ON5NT
JW/F8DVD via F8DVD
VP2E via N5AU
A71CT via EA7FTR
JW4GHA via LA4GHA
VP5TG via VE3TG
A71EM via EA7FTR
KG44WW via N4BAA
VP8DJO via GØJLX
AN7FTR via EA7FTR
KHØAC via K7ZA
VU3DJQ via EA7FTR
AN8AH via OH1RY
KH7X via K2PF
VU3RIC via DJ5IW
AX6ANC via VK6NE
L47D via EA5KB
XW1A via E21EIC
AX7GN via VK7GN
LR2F via LU2FA
YBØZCB/1 via YBØZCB
AX8NSB via VK6NE
LX8M via LX1ER
YB1BAD via ON4RU
AY8A via LU8ADX
OA4/DJ3KR via DJ3KR
YM3SF via F6ETQ
BPØP via BV2KI
OF6AA via OH6AA
YN4MG via WØMM
C56W via DK2WV
OHØR via OH2PM
YRØHKW via YO3HKW
C91VB via UA4WHX
OH1/DL2SWW via DL2SWW
YR1ØØA via YO8AXP
CN2R via W7EJ
OH1/DL2VFR via DL2VFR
YT615ØY via YT6Y
CN2SD via K7ZSD
OH4R via OH4JFN
YU5ØØJDE via YU7JDE
CN2US via NJ2D
OH6ØBH via OH2BH
YU8ØF via YU1EFG
CN8KA via EA7FTR
OH9TT via OH8MSM
YW5CQ via EA5KB
CN8KD via EA5XX
OL7R via OK1XUV
YZ315ØEW via YZ1EW
CN8NK via EA5XX
ON1ØØBOIC via ON4CRD
ZB2/G3SXW via G3SXW
CO3LF via IZ8EBI
ON7G via ON4MRX
ZB2/G4IRN via G4IRN
CO8LY via EA7ADH
OO2A via ON4ADN
ZB2CN via DJ9WH
CP4BT via EA5KB
OQ1C via ON4ON
ZD8Q via G4TSH
CU1CB via EA5KB
OSØS via ON4ZD
ZD8Z via VE3HO
CX2AQ via EA5KB
OT1A via ON4CCP
ZF2AH via W6VNR
DK2ØØ6TZ via DL1SBF
OX3XR via OZ3PZ
ZK1EMT via W1EMT
DP5A via DL3JJ
P29KPH via N5FTR
ZPØR via W3HNK
DR1A via DL6FBL
P29VMS via DL2GAC
ZVØF via PT2OP
DT8A via HL2FDW
P4ØL via K5WW
ZY7C via PY7WA





PETITES ANNONCES GRATUITES

Bon prioritaire pour les PA gratuites à découper en bas de la page. Toute demande accompagnée de ce coupon sera insérée en priorité par rapport aux autres demandes et notamment celles reçues par internet. Demande à effectuer sur papier libre avec coordonnées à faire paraître dans le corps de l'annonce. Identité et adresse obligatoires pour le traitement. Écrire lisiblement. Les petites annonces sont sous la responsabilité de leurs auteurs.

Recherche
FT-225RD et FT-902DM, état impeccable.
Contactez Philippe sur f1fyy@radioamateur.fr ou 06-25-68-25-16.
Vends
composants pour radio-amateurs, NE602, etc.
Voir en bas de la page 57 pour les détails.

F6GYA vend FT8000R équipé tone squelch unit UHF 35W VHF 50W + Rx 750 – 1300 Mhz, 300 euros ; station météo PRO WS 2300 Lacrosse technology, capteurs complets + logiciels et mises à jour, état neuf, cause double emploi, 120 euros ; FT207 VHF FM 2,5W 70 euros, HEATHKIT HW2036F FM 10W 80 euros, le tout en parfait état de fonctionnement, notices fournies, port en sus. Jean-Paul Bourdineau 05 61 67 16 30

Recherche un manipulateur Vibro ou électronique et un rotor antenne KR250 ou KR500. 03 26 65 75 12

Vds divers E/R mobiles et portatifs MOTOROLA 400 et 150 Mhz. 4 MX1000 (438-478) 10 cnx avec chargeur/analyseur. 1 MCMicro (400Mhz) 8cnx bande amateur avec micro hp. Épaves MCMicro. MX300 (80Mhz) ave adaptateur véhicule 2 E/R portatifs MAXON (150Mhz) SL55-V2 16 cnx avec chargeur. Prix selon matériel. 03 44 83 33 04

Recherche YAESU FT767GX ampli SOMMERKAMPF de 800 à 1 Kw et 5 tubes PL519. Faire offre au 06 24 46 90 53

Vds ampli HF toutes bandes KENWOOD TL922 1200 euros, AMERITRON AL80AX 800 euros, YAESU FL2100b 450 euros, ampli VHF TONO SSV50W 100 euros, postes TS50 500euros, AT50 220 euros, TS450sat 700 euros. Tél. 06 09 12 98 48

Vds récepteur scanner UNIDEN UBC780XLT de 25 à 1300 Mhz, (am fm wfm) 500 prog. Livré complet avec notice française 350 euros, port offert 06 50 64 04 33

Vds KENWOOD TS 450 sat comme neuf, doc en français cadeau filtre cw 640 euros. 05 59 98 06 86.

Vds TX 432 ICOM IC490 fm blu état fb 200 euros, rotor PRO CORNELL-DUBLIER semblable HAMIV état fb 300 euros 05 46 27 83 24 HR.

Recherche micro-hp YAESU MH12A2B et transceiver YAESU FT209R à prix OM. 06 21 23 53 68

Vends studer mate A807, tuner A764, K7 A721 CD D730 Rack H42U ampli B250 +B208 REVOX cabasse corvette M2 amplifiées console soundcraft delta DLX12-2, disques 33,45 T, CD, DVD etc.à l'unité ou par lot. 06 85 96 37 70

Vds SUPERSTAR 3900 Echo + fréquencemètre FC390 + préampli réception. TBE 200 euros. Tos/watt/modulo à 3 aiguilles et éclairage 30 euros. Micro REALISTIC +3B TURNER 15 euros. 06 83 04 08 87 dominique-bertrand2@wanadoo.fr

Recherche un pylône dans les 150 euros et d'environ 10 mètres de haut. Si il est triangulaire, ça me va. Si il est avec un treuil, je m'emballe ! Si il est basculant, je l'adopte !!!!!! f4ceo@club-internet.fr 0561370765 0667304336

Vend ou échange KENWOOD 570 DG équipé du filtre YK-88sn-1 pour la ssb avec micro doc et carton d'origine 750 ? ou contre ICOM 706 MK2g. Photos sur demande à f1rzi@cegetel.net ou par téléphone au 03 82 23 20 48 – 06 86 72 90 24 Alain Urbes 8 rue petitier 54400 LONGWY

recherche mode d'emploi simplifié avec les principales fonctions pour SOMMERKAMPF 277. Merci lescondors@swing.be 003267/648.308 0477/390.905 Michel Vandervelde 65 rue de la chapelle 7301 BOUSSU BELGIQUE

Cherche YAESU FT847 ou ICOM IC706 pas plus de 700 euros membrives@aliceadsl.fr 04 67 77 51 12 / 06 14 09 45 31

Echange boite couplage UAESU FC102 contre boite de couplage KENWOOD. Faire offre. Vends un radiotéléphone ALCATEL ATR421 fréquences relais préprogrammées + 25 autres 25W 100 euros + port. Un récepteur satellites de F6BQU fabrication OM avec notice et plan de montage. 100 euros + port marcel.sourisseau@wanadoo.fr 02.51.39.02.59

Vend ICOM ic706MKII appareil en parfait état de présentation et de fonctionnement. Livré avec micro, doc en français et anglais, raccord pour micro 8 broches OPC-589, berceau MB-62 pour auto neuf. Le tout:700? port compris F5GJG@wanadoo.fr 05.65.60.38.66 06 77 09 69 51 Christian Plagnes 25, Bd Richard 12100 MILLAU

Vend en excellent état un récepteur de collection JRC-NRD 515 avec son bloc mémoires NDH-518. Tel: 04 75 07 73 79. monjo3@hotmail.com

Recherchc P.A ERICSON Compact 9000. Faire offre de prix. F0EJB@aol.com 03.82.20.73.64 Pascal Marin 8 rue des Fleurs 54150 LUBEY

ADPC 32 recherche notice du Galaxy Saturn. andpasq@tiscali.fr 05 62 06 61 21 / 06 75 28 04 75 Helios Hinojosa rue delagrange 32500 FLEURANCE

Cause arrêt VHF, vds antenne VHF ITA 215 PRO, 15elts grand espacement, gain 14.2db, rapport AV/AR 46.5db, installée moins d'un an, facture d'achat 330euros, en très bon état d'aspect et de fonctionnement. Prix 150 euros+port f5ttirene@aol.com 03 21 27 78 40 / 06 86 08 90 26 René Deleplanque 5 rue Henri Duquesne 62980 VERMELLES

Recherche récepteur AME 8 G FAIRE OFFRE AU 04.67.71.14.52 ou 06.25.64.37.15 f5uoo@hotmail.fr Lazaro Salinas 200 chemin des cabanettes 34 Saint-Just

Vds station complète sur place -petit prix TX YAESU FT 757GX-Cat system Alim 12-15 volts-20 Amp régulée Tos/wattmètre HAM ANT-directive 5 el. + rotor et mât acier Oscilloscope HAMEG-203-5 bruno.cavallin@wanadoo.fr 02 .51.92.20.91 bruno Cavallin 12 rue du vieux château 85700 CHATEAUMUR

Vend complet état neuf :YAESU FT-847 :E/R toutes bandes + Filtres SSB&CW FC-20 :Tuner MD-100 :Micro de table ATAS-100 + ATBK-100 :Antennes YAESU complètes. ALINCO EP-3030:Alimentation 0à15V/25à30A. A prendre sur place à Lausanne. hb9mig-michel@freesurf.ch +41218811820+Fa Michel Gioanni Rue du Four 1 1055 Froideville - SUISSE

Qui peut me renseigners sur achat ou construction monobande 40 mètres? Et cause changement de département, OM isolé cherche radio club ou contacts, région 30/84 06 76 49 08 37 F6IED@aol.com 0466395687 Philippe Callis 10 rue Jean Jaures 30290 LAUDUN

cause déménagement vend pylône triangulaire télescopique manuel, basculant, 3 éléments de 6m, déployé 15 m, + pylône 12m en 3 éléments, à prendre sur place dans le 55 (Meuse) b.touss1@hotmail.fr 0474880537

Bonjour, je vends cause cessation, un amplificateur linéaire de marque ICOM Type : IC 2KL Tout transistor 500 Watts HF. Excellent état de présentation et de fonctionnement. Prix : 1500 euros ferme. Pris sur place de préférence pour essais éventuels. alexteo.nwr@wanadoo.fr 05 53 71 01 96

Je cherche un FT 1000 MP Mark-V Prévoir envoi en Suisse ou en collisimo à une adresse en France. hb9tvt@bluewin.ch 0041 026 668.22

Recherche de tous scanner fixe et en panne. Etudie toutes propositions. nicolas.masserini@neuf.fr 02 48 20 82 93

Vend ou échange KENWOOD TS140s +boite accord AT-250 bon état de fonctionnement faire offre turcaud.stephane.sophie@wanadoo.fr 05496586000 Stephane Turcaud 10 allee Sailliard 79140 Cerizay

Ce bas de page est à découper pour être prioritaire lors de l'envoi de vos PA, les photocopies ne sont pas acceptées. Bon prioritaire pour insertion dans OM27. Date limite de remise des PA du N°27 : 30/06/2006

AOR SR-2000 – RECEPTEUR PANORAMIQUE PROFESSIONNEL 25 MHz ~ 3 GHz



Le SR-2000 combine un récepteur triple-conversion de haute qualité avec un analyseur de spectre ultra-rapide.

- Affichage haute vitesse par transformation de Fourier rapide (FTT)
- Affiche jusqu'à 10 MHz de largeur de spectre
- Afficheur TFT couleurs 5"
- Fonction affichage temps réel
- Recherche (FTT) et capture rapide des nouveaux signaux
- Afficheur couleur versatile commandé par processeur de signal digital
- Lecture valeurs moyenne ou crête
- Gamme de fréquences : 25 MHz ~ 3 GHz (sans trous)
- Récepteur triple conversion ultra-stable et à sensibilité élevée
- Modes reçus AM/NFM/WFM/SFM
- 1000 mémoires (100 canaux x 10 banques)
- Utilisation facile avec commande par menus
- Commande par PC via port série (ou interface USB optionnelle)

AR-8600-Mark2 – Récepteur 100 kHz à 3000 MHz. AM/WAM/NAM/WFM/NFM/SFM/USB/LSB/CW. 1000 mémoires. 40 banques de recherche avec 50 fréquences Pass par banque et pour le balayage VFO. Analyseur de spectre. Sortie FI 10,7 MHz. Filtre SSB 3 kHz (filtres Collins SSB et AM en option). RS-232.





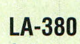
AR-3000A
Récepteur 100 kHz à 2036 MHz (sauf bande 88 à 108 MHz). AM/NFM/WFM/USB/LSB. 400 mémoires. Sauvegarde batterie lithium. RS-232. Horloge timer.

MRT•0306•1•C

AR-8200-Mark3 – Récepteur 500 kHz à 2040 MHz. WFM/NFM/SFM/WAM/AM/NAM/USB/LSB/CW. 1000 mémoires. Options par carte additionnelles : recherche et squelch CTCSS ; extension 4000 mémoires ; enregistrement digital ; éliminateur de tonalité ; inverseur de spectre audio. RS-232.

ARD-9000 – Modem digital pour transmission digitale de la parole en SSB (qualité similaire à la FM). Se branche entre le micro et l'entrée micro du transceiver. NOUVEAU



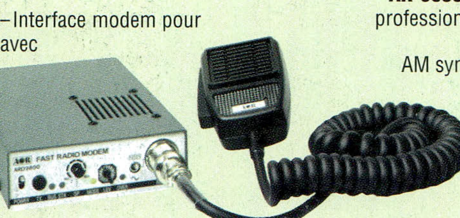


NOUVEAU

LA-380
Antenne active loop 10 kHz ~ 500 MHz. Haut facteur Q, préamplificateur 20 dB de 10 kHz ~ 250 MHz, point d'interception +10 dBm, compacte (diamètre 30 cm).

AR-5000A – Récepteur semi-professionnel 10 kHz à 3000 MHz. AM/FM/USB/LSB/CW. 10 VFO. 2000 mémoires. 10 banques de recherche. 1100 fréquences Pass. Filtres 3, 6, 15, 40, 110 et 220 kHz (500 Hz en option).

ARD-9800 – Interface modem pour transmission digitale avec sélectif, VOX, data et image (option). Se branche entre le micro et l'entrée micro du transceiver.



AR-5000A+3 – Version professionnelle incluant les options AM synchronisation/AFC/limiteur de bruit.





GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES
205, rue de l'Industrie - Zone Industrielle - B.P. 46 - 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél. : 01.64.41.78.88 - *Ligne directe Commercial OM : 01.64.10.73.88* – Fax : 01.60.63.24.85
VoiP-H.323 : 80.13.8.11 — http://www.ges.fr — e-mail : info@ges.fr
G.E.S. - MAGASIN DE PARIS : 212, avenue Daumesnil - 75012 PARIS - TEL. : 01.43.41.23.15 - FAX : 01.43.45.40.04
G.E.S. OUEST : 1 rue du Coin, 49300 Cholet, tél. : 02.41.75.91.37 **G.E.S. COTE D'AZUR :** 454 rue Jean Monet - B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél. : 04.93.49.35.00 **G.E.S. LYON :** 22 rue Tronchet, 69006 Lyon, tél. : 04.78.93.99.55
G.E.S. NORD : 9 rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél. : 03.21.48.09.30



Le salon de l'instrumentation pour la recherche, les essais et l'industrie

17 - 18 - 19 octobre 2006
Paris-Expo
Porte de Versailles
Hall 7.3



Mesurexpo accueille Astelab :
- un Espace Laboratoires d'Essais dédié
- un Colloque

aste



Même lieu, mêmes dates

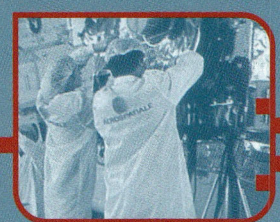

FORUM DE L'ÉLECTRONIQUE


OPTO

L'**événement Puissance** 3
au service de
l'**Innovation Technologique**

Badge gratuit sur :
www.mesurexpo.com
mot de passe : PUB50







FORUM DE L'ELECTRONIQUE - MESUREXPO - OPTO 2006
1, rue du Parc - F - 92593 Levallois-Perret Cedex
e-mail : mesurexpo@exposium.fr

EXPOSIUM
Forum de l'Electronique
Mesurexpo - Opto, des salons organisés par Exposium
www.exposium.fr